Tauschexemplar

Preis: 2,– DM

Überreicht von der
Dt. Akad. d. Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin
Institut für Obstzüchtung Naumburg/Saale

Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst

Herausgegeben
von der
DEUTSCHEN AKADEMIE
DER LANDWIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN ZU BERLIN
durch die Institute der Biologischen Zentralanstalt
Aschersleben und Berlin-Kleinmachnow

NEUE FOLGE · JAHRGANG 14 (Der ganzen Reihe 40. Jahrg.) · HEFT 2
A 5089 E – Ausgabe A
Februar 1960

Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin)
N. F., Bd. 14 (40), 1960, S. 21–40

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
16 MAR 1960

INHALT

Seite

Aufsätze

KÜHNEL, W.: Der Einfluß der Faktoren Bodenart, Bodenfeuchtigkeit und Bodentemperatur auf die Pathogenitätsabnahme des Steinbranderregers des Weizens 21

HARTISCH, J.: Untersuchungen über das Verhalten von Pflanzenschutzmitteln in der Pflanze und im Parasiten unter Verwendung markierter Atome 26

FRINDT, G.: Ein Gerät zur Bestimmung der Schwebefähigkeit von Spritzmitteln 32

Kleine Mitteilung

KIRCHNER, H.-A. und H. BOCHOW: Veränderungen am Wurzelhals von Kohlrüben und Kohlpflanzen durch Einwirkung eines wuchsstoffhaltigen Herbizids 37

Besprechungen aus der Literatur

INTERNATIONALE BODENKUNDLICHE GESELLSCHAFT (Ed.): Verhandlungen der II. und IV. Kommission Hamburg, 24.—31. 8. 1958, Bd. I und II 39

MALI, L.: Maatalouden Sanakirja 39

CIFERRI, R. und G. PAOLI: Malattie e parassiti delle piante agrarie, 2. Aufl. 39

CERUTI-SCURTI, J.: Le malattie delle piante 39

CERUTI, A.: Elementi di biologia dei virus, batterie e funghi 39

PERINI-OLETTA S.: Le malattie delle piante 40

CERUTI, A.: Fungi analytice delineati. Bd. I 40

ERNOULD, L. und L. von STEYVOORT: Atlas des ennemis et maladies de la betterave . . 40

BAKER, K. F. (Ed.): The U. C. System for Producing Healthy Container-grown Plants . . . 40

REINHOLD, J. (Ed.): Ratgeber für den Gemüsebau unter Glas 40

Beilage (Gesetze und Verordnungen)

Vereinigte Staaten von Amerika

Verpackungsmaterial (Fortsetzung) 5

Beilage zu Heft 2
Februar 1960

NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Herausgegeben von der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin
durch die Institute der Biologischen Zentralanstalt Aschersleben und Berlin-Kleinmachnow
Zusammengestellt und bearbeitet von Diplomlandwirt H. Fischer, Berlin-Kleinmachnow

Gesetze und Verordnungen

Vereinigte Staaten von Amerika

Verpackungsmaterial. Pflanzenschutzverordnung Nr. 319.69 in der Fassung vom 9. Mai 1953. (Unterabschnitt 319.69 von Kapitel III des Code of Federal Regulations in der Fassung vom 31. Dezember 1959.) (Fortsetzung)

Vorschriften und Ausführungsbestimmungen

§ 319.37 a

Orchideensämlinge in Glasbehältern

§ 319.37-1

Begriffsbestimmungen

In der Einzahl gebrauchte Worte in den Ausführungsbestimmungen dieses Unterabschnittes sollen mit der Mehrzahl gleichbedeutend sein und umgekehrt, wie es der Fall erfordern kann. Für Zwecke der §§ 319.37 – 319.37-27 sollen folgende Worte gebraucht werden oder bedeuten:

(a) *Chief of Branch:* Der *Chief of the Plant Quarantine Branch* oder jeder Beamte bzw. Angestellte der Abteilung *(Branch)*, dem die Befugnis hierzu bereits erteilt wurde, oder der in Zukunft ermächtigt werden kann, an seiner Stelle zu fungieren.

(b) *Branch:* Die *Plant Quarantine Branch, United States Department of Agriculture.*

(c) Inspektor: Jede vom *Secretary of Agriculture* der Vereinigten Staaten zur Durchsetzung der Bestimmungen des Pflanzen-Quarantäne-Gesetzes bevollmächtigte Person.

(d) Person: Jede Einzelperson, Firma, Körperschaft, Handelsgesellschaft, Verein, Genossenschaft oder andere Organisation als vorstehend genannt.

(e) Importeur: Der Berechtigte, sein Vertreter oder eine andere Person, die in die Vereinigten Staaten Pflanzenmaterial bringt, das den Vorschriften und Bestimmungen dieses Unterabschnittes unterliegt.

(f) Pflanzenschädling: Jedes lebende Stadium der zahlreichen kleinen wirbellosen Tiere, die zum Stamm der Arthropoden gehören (wie z. B. Insekten, Milben, Zecken, Tausendfüßler usw.); jede Form von langgestreckten wirbellosen Tieren ohne Gliedmaßen, die gewöhnlich als Würmer bezeichnet werden (wie z. B. Nematoden); jede Form von Protozoen; alle Pilzarten (wie z. B. Rost-, Brand-, Schimmelpilze, Hefen); jede Form von Bakterien; jede Form von Viren und jede Form von ähnlichen oder verwandten Organismen, die direkt oder indirekt Pflanzen oder deren Teile befallen, schädigen oder Krankheiten an ihnen verursachen können.

(g) Beschränkungen unterliegendes Pflanzenmaterial: Lebendes Material, dessen Hereinnahme nicht durch irgendeine Vorschrift oder Bestimmung verboten oder durch andere Vorschriften oder Bestimmungen Beschränkungen unterworfen ist, das eingeführt oder zur Einfuhr angeboten wird bzw. innerhalb der Staatsgrenzen der Vereinigten Staaten eintrifft.

(h) Zwiebeln (Bulben): Die Knollen folgender Arten: Anemone, Begonie, Cyklame, Gloxinie, Ranunkel, Eranthis und die unterirdischen Teile von Pflanzen der Familien der *Amaryllidaceae, Iridaceae* und *Liliaceae,* einschl. der Zwiebeln, Stammknollen, Rhizome, Wurzelknollen, Sprosse, fleischigen Wurzeln oder anderen unterirdisch wachsenden Teile, von denen ein Einzelteil nach dem Auspflanzen eine Pflanze für sich hervorbringt.

(i) Samen*): Von Blütenpflanzen erzeugte Fortpflanzungskörper, welche Embryonen enthalten, die fähig sind, sich durch Keimung zu selbständigen Pflanzen zu entwickeln.

(j) Obstgewächse und Nußbäume: Holzgewächse, die zum Verkauf ihrer genießbaren Früchte gewerbsmäßig angebaut werden, wie Apfel, Weintraube, Mandel- und Johannisbeere, jedoch nicht Maulbeere, Eiche und Ginkgo.

*) Die Einhaltung der vom *Agricultural Marketing Service, U. S. Department of Agriculture,* auf Grund des Bundessaatgutgesetzes (7 U. S. C. 1551 und folgende) herausgegebenen Anordnungen und Verfügungen durch den Importeur kann auch bei der Einfuhr bestimmter Samen verlangt werden, was durch die Bestimmungen des genannten Gesetzes vorgeschrieben wird.

(k) Unterlagen von Obstgewächsen und Nußbäumen: Pflanzen, die mit Augen oder Edelreisern von Obstgewächsen oder Nußbäumen okuliert oder gepfropft werden, zum Unterschied von Obstgewächsen und Nußbäumen, die ohne Veredlung gezogen werden.

(l) Einfuhrgenehmigung: Eine Form der Genehmigung, durch die die Einfuhr von Beschränkungen unterliegendem Pflanzenmaterial in Übereinstimmung mit den Vorschriften dieses Unterabschnitts gestattet wird.

(m) Vereinigte Staaten: Das Festland der Vereinigten Staaten, Alaska, Hawaii, Puerto Rico und die Jungferninseln *(Virgin Islands)* der Vereinigten Staaten.

(n) Europa: Das europäische Festland, die britischen Inseln sowie die übrigen, das europäische Festland umlagernden Inseln.

(o) Behandlung: Begasung oder jedes andere Verfahren unter Anwendung eines Gases, trockener oder feuchter Hitze, von Chemikalien, niedrigen Temperaturen usw., die Entfernung befallener Teile oder jede andere Maßnahme an Pflanzen oder Pflanzenteilen einschließlich der Zwiebeln (Bulben) und Samen, die geeignet ist, jeden Befall oder jede Infektion durch einen Pflanzenschädling zu beseitigen oder einzudämmen.

(15 F. R. 7464 vom 7. November 1950; 15 F. R. 7798 vom 16. November 1950; 19 F. R. 58 vom 6. Januar 1954.)

§ 319.37-2

Beschränkungen unterliegendes Pflanzenmaterial, das ohne besondere Genehmigung hereingelassen wird

Beschränkungen unterliegendes Pflanzenmaterial (mit Ausnahme von *Aglaonema),* das für Ernährungs-, Forschungs-, medizinische oder gewerbliche Zwecke eingeführt wird, sowie die in § 319.37-4 (a) genannten Samen können ohne weitere Genehmigung – außer der in diesem Abschnitt enthaltenen Ermächtigung – hereingelassen werden, aber unter Beachtung der Bedingungen und Maßnahmen gemäß §§ 319.37-7, 319.37-8, 319.37-9, 319.37-11, 319.37-15, 319.37-16, 319.37-17 und 319.37-20. Der Inspektor kann jedoch auf die in § 319.37-8 vorgesehene Untersuchung jeder Sendung verzichten, wenn sie nach seiner Ansicht nicht erforderlich ist.

(15 F. R. 7465 vom 7. November 1950.)

§ 319.37-2a

Verwaltungsanweisungen, durch die bestimmte, Beschränkungen unterliegende Erzeugnisse von einigen Maßnahmen der Quarantänebestimmungen für Baumschulmaterial, Pflanzen und Samen ausgenommen werden.

Die folgenden Erzeugnisse werden hierdurch von den in den Absätzen (a) bis (c) dieses Abschnittes vorgesehenen Bedingungen befreit.

(a) Beschränkungen unterliegendes Pflanzenmaterial (mit Ausnahme von *Aglaonema)* für Ernährungs-, Forschungs-, medizinische oder gewerbliche Zwecke, das nach § 319.37-2 hereingelassen werden kann, wird hierdurch von der Ankunftsmeldung gem. § 319.37-11 befreit.

(b) Alle Sämereien von Feldfrüchten, Gemüsen, einjährigen, zweijährigen und perennierenden Blütenpflanzen – im wesentlichen krautartige – (mit Ausnahme der Samen von *Lathyrus, Vicia* und der Rosenpappel), die gemäß § 319.37-4 hereingelassen werden können, werden hierdurch von der Ankunftsmeldung gemäß 319.37-11 befreit, wenn der Inspektor an der Einlaßstelle feststellt und den betreffenden Importeur entsprechend benachrichtigt, daß eine ähnliche Information aus den Schiffspapieren oder anderen Unterlagen ersichtlich ist und daher auf die Ankunftsmeldung verzichtet werden kann.

(c) Alle Körnerfrüchte und Getreide aus Kanada.

§ 319.37-3

Zwiebeln (Bulben)

(a) Zwiebeln (Bulben) können unter Beachtung der Vorschriften der §§ 319.37-7, 319.37-8, 319.37-10 bis 319.37-17 und 319.37-20 eingeführt werden; sie werden jedoch von der Einfuhr ausgeschlossen, wenn bei der Untersuchung gefährliche Schädlinge festgestellt werden, die durch Behandlung nicht vernichtet werden können. Die Behandlung der Zwiebeln wird gefordert, wenn die Untersuchung durch einen Inspektor ergibt, daß nach seiner Ansicht eine Behandlung möglich ist, durch die Befall oder Infektion mit lebenden Pflanzenschädlingen ungefährlich werden. Wird eine Behandlung gefordert, so hat der Inspektor die Behandlungsart für die Zwiebeln entsprechend der behördlich genehmigten Verfahren vorzuschreiben, die als wirksam unter den Voraussetzungen, unter denen sie angewendet werden, bekannt sind. Hat ein Inspektor an einer Einlaßstelle keine besonderen Untersuchungs- oder Behandlungseinrichtungen, so kann er verlangen, daß Sendungen mit Zwiebeln unter Zollverschluß unter Beachtung der von ihm vorzuschreibenden Sicherheitsmaßnahmen zu einer Zollstelle befördert werden, bei der Einrichtungen für die Untersuchung und Behandlung vorhanden sind.

(b) Weder das *Department of Agriculture* noch der Inspektor sind für etwaige nachteilige Folgen einer solchen Behandlung verantwortlich zu machen.

(c) Der Inspektor kann Zwiebeln von der Einfuhr zurückweisen, die bei der Untersuchung an der Einlaßstelle von solcher Beschaffenheit oder in einem solchen Zustand sind, daß sie nach seiner Ansicht nicht ohne wesentlichen Schaden behandelt werden können.

(d) Der Inspektor kann bestimmen, ob er die Untersuchung der Zwiebeln am Kai oder in den besonderen Anlagen dafür vornehmen will und ob zu diesem Zweck die ganze Sendung oder von ihm bezeichnete Teile davon vom Kai zu den besonderen Untersuchungseinrichtungen gebracht werden sollen.

(15 F. R. 7465 vom 7. November 1950.)

§ 319.37-4

Samen

(a) Samen, die ohne besondere Genehmigung eingeführt werden können.

Samen von Feldfrüchten, Gemüsen, einjährigen, zweijährigen und perennierenden Blütenpflanzen, die im wesentlichen krautartig sind, mit Ausnahme der Samen von *Lathyrus, Vicia* und der Rosenpappel, dürfen in die Vereinigten Staaten ohne weitere Genehmigung – außer der in diesem Abschnitt enthaltenen Ermächtigung – aber unter Beachtung der Bedingungen und Maßnahmen von § 319.37-2 eingeführt werden.

(b) Samen, die nur mit Genehmigung eingeführt werden können.

Alle nicht in Absatz (a) dieses Abschnittes genannten Samen, deren Hereinnahme durch den Unterabschnitt 319.37 oder eine andere Vorschrift nicht verboten ist und durch keine andere Vorschrift Beschränkungen unterliegt – auch Samen von *Lathyrus, Vicia* und der Rosenpappel –, die frei von jener Art von Fruchtfleisch sind, von dem sich lebende Larven der Fruchtfliege oder anderer Schadinsekten ernähren, nicht jedoch die allgemein verbreiteten Vorratsschädlinge, dürfen in die Vereinigten Staaten mit einer Genehmigung eingeführt werden. Mit Ausnahme von Wickensamen dürfen solche Samen in handelsüblichen Mengen gemäß §§ 319.37-7 bis 319.37-17 und 319.37-20 über Einlaßstellen eingeführt werden, die besondere Untersuchungseinrichtungen haben und die in der für die Samen erteilten Genehmigung genannt sind. Wickensamen in handelsüblichen Mengen dürfen unter den Bedingungen der gleichen Abschnitte eingeführt werden, aber über jede Einlaßstelle (mit Ausnahme aller Häfen an der Pazifikküste), die in der Genehmigung angegeben ist, an der ein Inspektor zur Verfügung steht und die Samen seiner Anordnung entsprechend behandelt werden können.
(15 F. R. 7465 vom 7. November 1950.)

§ 319.37-5

Beschränkungen unterliegendes Pflanzenmaterial aus Kanada

§ 319.37-6

Beschränkungen unterliegendes Pflanzenmaterial im allgemeinen

Alles Beschränkungen unterliegende Pflanzenmaterial – mit Ausnahme des in den §§ 319.37-2 bis 319.37-5 einschließlich genannten – kann unter Beachtung der Bedingungen und Maßnahmen der §§ 319.37-7 bis 319.37-20 über eine in der Genehmigung zu bezeichnende Einlaßstelle mit besonderen Untersuchungseinrichtungen eingeführt werden. Darüber hinaus hat jede Einfuhr von 5-nadligen Kiefern, Johannisbeeren und Stachelbeeren unter Bedingungen zu erfolgen, die mit dem Arbeitsplan zur Bekämpfung des Blasenrostes im Inland (Unterabschnitt 301.63) übereinstimmen.
(15 F. R. 7465 vom 7. November 1950.)

§ 319.37-7

Kosten und Gebühren

§ 319.37-8

Untersuchung: Freisein von Pflanzenschädlingen

Falls hier nichts anderes vorgesehen ist, unterliegt alles Pflanzenmaterial der Untersuchung auf Freisein von Schädlingen und auf Einhaltung der Bedingungen der Vorschriften und Ausführungsbestimmungen dieses Unterabschnittes. Die Untersuchung von *Primula spp.* – außer solchen aus Kanada – erfolgt durch Zurückhaltung der Pflanzen für den Zeitraum, der zur Feststellung etwaigen Befalls mit Tabak-Nekrose-Virus durch einen Übertragungsversuch mit den als anfällig bekannten Pflanzen (Indexing) erforderlich ist. Diese Untersuchungsart wird nur im Hafen von New York möglich sein. Das Eintreffen solcher Pflanzen muß im voraus gemeldet werden, damit Testsämlinge verfügbar sind. Beschränkungen unterliegendes Pflanzenmaterial wird von der Einfuhr zurückgewiesen, wenn bei der Untersuchung ein Befall mit Schädlingen festgestellt wird, die in den Vereinigten Staaten nicht allgemein verbreitet auftreten und keine entsprechende Behandlungsmöglichkeit gegeben ist. Ergibt die Untersuchung, daß nur Schädlinge vorhanden sind, die als weit verbreitet in den Vereinigten Staaten bekannt sind, kann der Inspektor die Einfuhr unter der Bedingung zulassen, daß die Sendung auf die bestmögliche Weise behandelt wird. Im letzteren Falle kann er, falls kein Behandlungsverfahren bekannt ist oder der Grad des Schädlingsbefalls bzw. der Infektion von ihm als geringfügig angesehen wird, die Einfuhr des Beschränkungen unterliegenden Pflanzenmaterials unter ausreichenden Vorbehalten und Sicherungsmaßnahmen gemäß den vom Chief of Branch genehmigten Verwaltungsverfahren zulassen.
(15 F. R. 7465 vom 7. November 1950; 19 F. R. vom 6. Januar 1954.)

§ 319.37-9

Behandlung

(a) Wenn in den Bestimmungen dieses Unterabschnittes nichts anderes vorgesehen ist, ist alles Beschränkungen unterliegende Pflanzenmaterial – außer Zwiebeln (Bulben) – bei der Ankunft in den Vereinigten Staaten nach dem vom Inspektor vorgeschriebenen Verfahren, unter seiner Leitung und an einem von ihm angegebenen Ort zu behandeln. Sofern dafür die Überführung des Materials zu einer Einlaßstelle mit besonderen Untersuchungs- oder Behandlungseinrichtungen erforderlich ist, kann der Inspektor verlangen, daß der Transport unter Zollverschluß und Beachtung der von ihm vorgeschriebenen Sicherheitsmaßnahmen erfolgt. Der Inspektor kann in den Fällen auf eine Behandlung verzichten, in denen es nach seiner Ansicht ratsam ist, falls die Untersuchung keinen Anlaß für eine Behandlung ergeben hat. Der Inspektor soll einen Behandlungsplan für Beschränkungen unterliegendes Pflanzenmaterial nach einer von ihm entsprechend den behördlich zugelassenen Verfahren gewählten Maßnahme vorschreiben, die unter den Bedingungen, unter denen die Behandlung vorgenommen wird, als wirksam bekannt sind. Weder das Department of Agriculture noch der Inspektor sind für etwaige nachteilige Folgen einer solchen Behandlung verantwortlich zu machen.

(b) Der Inspektor kann Beschränkungen unterliegendes Pflanzenmaterial – außer Zwiebeln (Bulben) – von der Einfuhr zurückweisen, wenn es bei der Untersuchung an der Einlaßstelle von solcher Beschaffenheit und in solchem Zustand ist, daß es nach seiner Ansicht nicht ohne wesentliche Schäden behandelt werden kann.
(15 F. R. 7465 vom 7. November 1950.)

§ 319.37-10

Einfuhr durch die Post

Die Einfuhr von Beschränkungen unterliegendem Pflanzenmaterial durch die Post, für dessen Hereinnahme nach §§ 319.37-3 bis 319.37-6 die Vorlage einer Genehmigung Voraussetzung ist, kann nur gestattet werden, wenn die Sendung bereits bei dem ausländischen Postamt mit einem besonderen Postanhängeschild oder Etikett versehen wurde, wodurch das Packstück an die darauf angegebene Abteilung (Branch) bei der Untersuchungsstelle geleitet wird, oder wenn das Packstück an die Abteilung (Branch) bei einer Untersuchungsstelle adressiert ist, die in der Genehmigung für die Einfuhr durch die Post genannt ist. Die besonderen Postanhängeschilder oder Etiket-

ten werden von der Abteilung (Branch) ausgegeben und sind mit dem Antrag auf Genehmigung gemäß § 319.37-12 anzufordern; sie werden mit der Kennziffer der Genehmigung versehen.

(15 F. R. 7466 vom 7. November 1950; 19 F. R. 58 vom 6. Januar 1954).

§ 319.37-11

Ankunftsmeldung

§ 319.37-12

Anträge auf Genehmigung und Erteilung der Genehmigung

(a) Wenn in den §§ 319.37-2 und 319.37-4 (a) nichts anderes vorgesehen ist, ist für die Einfuhr von allem Beschränkungen unterliegendem Pflanzenmaterial eine Genehmigung erforderlich. Personen, die solches Pflanzenmaterial einführen wollen, für das eine Genehmigung als Bedingung für die Hereinnahme gemäß §§ 319.37-3 bis 319.37-6 erforderlich ist, haben zunächst bei der Abteilung *(Branch)* einen Antrag*) mit folgenden Angaben einzureichen:

Name und Adresse des Importeurs;
die etwaige Menge und die Arten (botanische Bezeichnungen) des einzuführenden Pflanzenmaterials;
Anbauland;
Einlaßstelle in den Vereinigten Staaten;
Name und Adresse eines etwaigen Beauftragten, durch den der Importeur vertreten wird;
den zu benutzenden Transportweg, d. h. Post, Luftpost, Bahnexpreß, Luftexpreß, Fracht, Luftfracht oder Gepäck.

Beschränkungen unterliegendes Pflanzenmaterial kann nur nach Erteilung einer Genehmigung eingeführt werden; wenn jedoch eine derartige Sendung ohne Verschulden des Importeurs vor Erhalt der Genehmigung eintrifft, so kann sie unter den vom Inspektor vorzuschreibenden geeigneten Sicherheitsmaßnahmen und auf Kosten und Gefahr des Importeurs bis zur Erteilung der Genehmigung für längstens 20 Tage in Zollgewahrsam gehalten werden. Anträge können entweder mündlich oder auf den von der Abteilung *(Branch)* hierfür vorgesehenen Formularen, mit einem Brief oder einem Telegramm gestellt werden, wobei alle in diesem Paragraphen verlangten Angaben zu machen sind.

(b) Bei der voraussichtlichen Einfuhr von Beschränkungen unterliegendem Pflanzenmaterial, das nach der Einfuhr auf Anordnung unter Quarantäne gemäß § 319.37-19 auszupflanzen ist, hat der Importeur bei dem Antrag auf Genehmigung auch die Bestimmungen von § 319.37-19 (b) zu beachten.

(c) Nach Eingang des Antrages und Billigung durch den Inspektor wird eine Genehmigung oder sonstige Ermächtigung erteilt, in der die Bedingungen für die Hereinnahme und die Einlaßstelle angegeben sind; eine Durchschrift wird dem Importeur übermittelt.

(d) In den Genehmigungen für die Einfuhr von Pflanzen, bei denen das Vorhandensein von Viruskrankheiten durch das *Indexing*-Verfahren festgestellt werden soll, kann die Anzahl der Pflanzen für jede Einfuhr auf die Menge beschränkt werden, die nach dieser Methode leicht geprüft werden kann.

*) Anträge auf Genehmigung sind zu richten an: *Import and Permit Section, Plant Quarantine Branch, 209 River Street, Hoboken, N. J.*

(15 F. R. 7466 vom 7. November 1950; 19 F. R. 58 vom 6. Januar 1954.)

§ 319.37-13

Zeugnis

(a) Alles Beschränkungen unterliegende Pflanzenmaterial – außer solchem, das gemäß § 319.37-2 hereingelassen wird – aus Ländern mit amtlichem Untersuchungsdienst muß von einem Originalzeugnis begleitet sein, das der Rechnung beizufügen ist; in jeden Behälter ist eine Zeugnisabschrift zu legen; das Zeugnis muß von einem amtlichen Sachverständigen des Ausfuhrlandes ausgestellt sein und folgende Angaben enthalten:

1. das Land, in dem das Beschränkungen unterliegende Pflanzenmaterial, auf das sich das Zeugnis bezieht, gewachsen ist;
2. daß es von ihm oder unter seiner Leitung sowohl während der Zeit des Wachstums als auch bei der Verpackung gründlich untersucht und frei von Pflanzenschädlingen befunden worden ist und dafür gehalten wird;
3. daß es völlig frei von Sand, Erde oder anderen Bodenbestandteilen ist – mit Ausnahme des in § 319.37-5 genannten, Beschränkungen unterliegenden Pflanzenmaterials;
4. daß nur zugelassenes Packmaterial verwendet worden ist.

Wenn das Beschränkungen unterliegende Pflanzenmaterial nicht in dem Lande erzeugt worden ist, aus dem es nach den Vereinigten Staaten versandt wird, so müssen das in diesem Paragraphen vorgeschriebene Zeugnis und die Zeugnisabschrift von dem amtlichen Sachverständigen des Landes, in dem das Material gewachsen ist, ausgestellt worden sein. Außerdem muß alles Beschränkungen unterliegende Pflanzenmaterial, das aus dem Ausland in die Vereinigten Staaten hereingelassen wird, mit Ausnahme des gemäß § 319.37-2 hereinkommenden, von einem Originalzeugnis begleitet sein, das der Rechnung beizufügen ist; in jeden Behälter ist eine Zeugnisabschrift zu legen; das Zeugnis muß von einem amtlichen Sachverständigen des Landes, in dem das Material angebaut war, ausgestellt sein und bestätigen, daß das Beschränkungen unterliegende Pflanzenmaterial, auf das sich das Zeugnis bezieht, auf einem Feld gewachsen ist, auf dem seines Wissens Kartoffelnematoden *(Heterodera rostochiensis* Wr.) nicht vorkommen. Bei Ländern, aus denen Meldungen über das Auftreten des Kartoffelnematoden vorliegen, muß in dem Zeugnis außerdem das Datum der letzten Untersuchung des Feldes, auf dem das Pflanzenmaterial gewachsen ist, angegeben sein. Diese beiden Bescheinigungen können in einem Zeugnis zusammengefaßt werden.

(b) Für alles Beschränkungen unterliegende Pflanzenmaterial, das gemäß § 319.37-5 aus Kanada in die Vereinigten Staaten hereinkommt, ist – wenn es entsprechend § 319.37-5 (c) als kanadischen Ursprungs oder kanadisches Erzeugnis gilt – von einem amtlichen Sachverständigen des Dominiums gemäß Absatz (a) dieses Abschnittes dieser Ursprung zu bescheinigen.

(15 F. R. 7466 vom 7. November 1950; 15 F. R. 7798 vom 16. November 1950.)

HEFT 2

Neue Folge · Jahrgang 14 · Februar 1960
Der ganzen Reihe 40. Jahrgang

NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Herausgegeben von der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin durch die Institute der Biologischen Zentralanstalt Aschersleben und Berlin-Kleinmachnow

Der Einfluß der Faktoren Bodenart, Bodenfeuchtigkeit und Bodentemperatur auf die Pathogenitätsabnahme des Steinbranderregers des Weizens *(Tilletia caries* DC.) Tul. im Boden

Von Waltraude KÜHNEL

Aus der Biologischen Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

STRACHOW (1953) schließt auf Grund von Versuchen über Sporenkeimung und Myzelwachstum verschiedener *Tilletia-, Ustilago-, Sphacelotheca-* und *Tuburcinia*-Arten, daß das saprophytische Wachstum der Brandpilze im Boden bisher stark überschätzt wurde. Schon TUBEUF (1901) wies auf die nur kurze Zeit im Boden auftretende saprophytische Phase des Steinbranderregers hin. Nach STRACHOW geht das infektionstüchtige Material im Boden als Folge von Degenerationsprozessen, denen Basidien, Basidiosporen und Konidien unterworfen sind, meist nach kurzer Zeit zugrunde. Eine Vermehrung des infektionstüchtigen Materials findet im Boden nicht statt. Da jedoch die Brandsporen nicht alle zur gleichen Zeit auskeimen, können sie unter besonders günstigen Bedingungen mehrere Tage bis einige Wochen liegen bleiben. Die Geschwindigkeit der Abnahme des Infektionsmaterials im Boden ist stets von klimatischen Faktoren, wie Temperatur und Bodenfeuchtigkeit sowie dem Bodenzustand abhängig. Für *Tilletia tritici (= T. caries)* beträgt nach STRACHOW (1953) unter optimalen Bedingungen die Infektionsfähigkeit 7 Tage. In keinem Falle ergab im Spätherbst eingebrachtes Sporenmaterial im Frühjahr noch Infektionen. Zu gleichen Ergebnissen waren schon früher TUBEUF (1901) sowie APPEL und RIEHM (1914) gekommen. Sie stellten fest, daß einer vom Boden ausgehenden Infektion nur Bedeutung zukommt, wenn die Sporen dem Boden kurz zuvor zugegeben werden. Zu einer Infektion des Sommergetreides ist überwintertes Sporenmaterial nicht mehr befähigt. In drei verschiedenen Bodenarten durchgeführte Überwinterungsversuche verliefen negativ. BONNE (1931), HUNGERFORD (1922) und WELTZIEN (1957) fanden übereinstimmend einen starken Rückgang der Infektion, wenn die Aussaat 4 Wochen nach der Sporeneinbringung in den Boden vorgenommen wurde. Spätere, gelegentlich auftretende Infektionen werden durch tiefe Lagerung von Sporen, die infolge Sauerstoffmangels an der Keimung verhindert waren, erklärt.

HUNGERFORD (1922) wies in Versuchen nach, daß die Brandsporen ihre Lebensdauer in feuchten und häufig bearbeiteten Böden schneller verlieren. WOOLMAN (1930) gibt als Infektionsdauer für isoliertes Sporenmaterial in feuchtem Boden die Zeit von 2-3 Monaten an. In Butten eingeschlossenes Sporenmaterial behält nach seinen Angaben ein bis mehrere Jahre, nach ROEMER - BARTHOLLY (1933) 2-3 Jahre, nach WELTZIEN (1957) etwa 10 Wochen seine Vitalität. HANNA und POPP (1934) fassen die gleichgerichteten Ergebnisse über die Lebensdauer der Brandsporen dahingehend zusammen, daß die Infektionsergebnisse umso geringer werden, je größer die Zeitspanne zwischen Sporenausbringung und Kornaussaat wird. Auf Grund dieser Feststellung dürften trotz vermehrten Mähdrusches vom Boden ausgehende Infektionen für deutsche Verhältnisse nicht die Bedeutung haben, wie sie HUNGERFORD (1922) für die Küstengebiete Nordamerikas schildert. Dennoch wurde die Zunahme des Weizensteinbrandes von VOSS (1937), ROEMER - BARTHOLLY (1933), PONCHET und GUNTZ (1952), ZOBRIST und THIOLLÉRE (1954) sowie VANDERWALLE und DETROUX (1954) und PURDY (1956) als Folge einer zunehmenden Verseuchung des Bodens mit Brandsporen angesehen und an Stelle der in diesem Falle unwirksamen Quecksilber-Trockenbeizmittel Bekämpfungsmaßnahmen mit Mitteln auf Hexachlorbenzolbasis empfohlen. Den Einfluß der Bodenart auf die Lebensdauer der Sporen im Boden untersuchend, stellte WELTZIEN (1957) für die zur Prüfung herangezogenen Böden – humoser sandiger Lehm, Lößlehm und schwerer Lehm – eine die Lebensdauer der Sporen beeinflussende unterschiedliche Wirkung zwischen leichten und schweren Böden fest.

Experimentelle Untersuchungen

Obwohl aus der Literatur bekannt, daß die Lebensdauer der Steinbrandsporen im Boden nur von kurzer Dauer ist, wurde das Interesse an dieser Frage auf Grund gehäufter Meldungen aus der Praxis (1953/54) über zunehmendes Steinbrandauftreten durch wahrscheinlich vorliegende Bodenverseuchung wieder geweckt und gab Anlaß zu nachfolgenden Untersuchungen.

Parallellaufend zu den Untersuchungen des Einflusses der Faktoren Bodenart, Bodenfeuchtigkeit und Bodentemperatur auf die Infektion des Weizensteinbrandes, worüber an anderer Stelle schon berichtet wurde (KÜHNEL 1958, 1959), wurde bei den folgenden Untersuchungen die Wirkung dieser drei Faktoren auf die Pathogenitätsabnahme der Brandsporen im Boden geprüft. Wie aus der vorliegenden Literatur ersichtlich, wurde die Wirkung dieses Faktorenkomplexes als Ganzes selbst auf die Lebensdauer der Brandsporen im Boden noch nicht eingehender untersucht. Die Wirkung der Bodenart

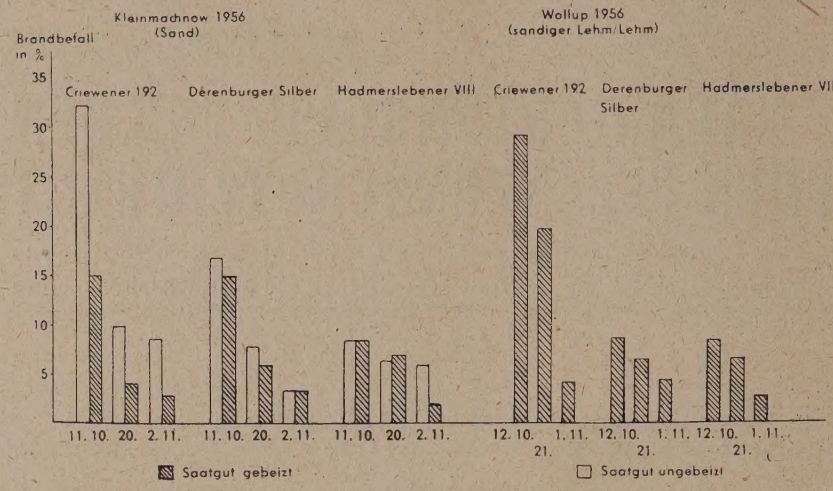

Abb. 1: Bodeninfektionsversuch 1955/56 in Kleinmachnow und Wollup

wurde dagegen sowohl von APPEL und RIEHM (1914) als auch von WELTZIEN (1957) in ihre Untersuchungen einbezogen.

Versuchsdurchführung

1. Untersuchung im Feldversuch

1955/56 wurde je ein Versuch auf dem Versuchsgelände in Kleinmachnow und Wollup (Bezirk Frankfurt/Oder), 1956/57 in Kleinmachnow und Nossen (Kreis Meißen), angelegt. Bei den zu untersuchenden Böden handelte es sich um sandigen Lehm/Lehm (Wollup), Sand (Kleinmachnow) und Lößlehm (Nossen).

1955/56 wurden die Versuche mit 3, 1956/57 mit 7 Saatterminen, die Frühjahrsaussaaten mit je 3 Saatterminen, in Abständen von rund 10 Tagen durchgeführt.

1955/56 wurde die Untersuchung mit 5 Winterweizen-Sorten (Criewener 192, Derenburger Silber, Hadmerslebener VIII, Hadmerslebener Stamm 4157/47 und Bastard II), 1956/57 mit 3 Winterweizen-Sorten (Criewener 192, Derenburger Silber und Bastard II) und in beiden Versuchsjahren mit je 3 Sommerweizen-Sorten (Capega, Peko und Koga) durchgeführt.

Die Bodenverseuchung erfolgte in beiden Versuchsjahren mit der gleichen Brandsporenherkunft, vermehrt auf den im Versuch verwendeten Sorten. Zur Bodenverseuchung wurden 5 g/m² Brandsporen verwendet. Die Verseuchung der Versuchsparzellen je Versuch wurde einheitlich am Tage der 1. Aussaat, vor derselben vorgenommen. Das Sporenmaterial pro Parzelle wurde mit Quarzsand vermischt in dünner Schicht auf die Bodenoberfläche aufgestreut und leicht untergehakt. Obwohl bekannt ist, daß unsere Quecksilberbeizmittel bei vorliegender Bodenverseuchung infolge geringer Fernwirkung ihrer Gasphase nur geringe Wirksamkeit zeigen, wurden die Versuche mit gebeiztem und ungebeiztem Saatgut durchgeführt, um die Reaktion beider Behandlungen unter den angestellten Versuchsbedingungen zu prüfen. Gebeizt wurde mit „Germisan-Trockenbeize G 51", die Beizmittelkonzentration betrug 0,2%.

In beiden Versuchsjahren wurden die Versuche in dreifacher Wiederholung durchgeführt.

Ergebnis: a) Versuch 1955/56
Versuchssorte: Wollup (sandiger Lehm/Lehm)
Kleinmachnow (Sand)

Dieser Versuch nahm einen sehr ungünstigen Verlauf. Die Mehrzahl der Parzellen war infolge starker Auswinterungsschäden an beiden Versuchsorten nicht auswertbar. Die mit ungebeiztem Saatgut besäten Parzellen waren am stärksten betroffen. Nach ROEMER - BARTHOLLY (1933) unterliegen infizierte Pflanzen, die allein schon durch die Infektion geschwächt sind, in stärkerem Maße der Auswinterung. GÄUMANN (1951) führt die größere Auswinterungsgefahr bei infizierten Pflanzen auf ein geschwächtes Wurzelsystem zurück. Teilweise ausgewertet wurden die Ergebnisse der Sorten Criewener 192, Derenburger Silber und Hadmerslebener VIII.

Abb. 1 veranschaulicht das Versuchsergebnis dieser 3 Sorten, allerdings nur für Kleinmachnow vollständig, in Wollup standen nur die Ergebnisse des Beizversuches vollständig zur Verfügung. Die Säulen stellen den durchschnittlichen Steinbrandbefall aus drei Wiederholungen in % je Sorte, Saattermin und Saatgutbehandlung, soweit auswertbar, dar.

Abb. 1 läßt an beiden Versuchsorten, unabhängig von der Saatgutbehandlung, eine stetige Infektionsabnahme mit zunehmender Verlängerung des Abstandes zwischen Saatzeit und stattgefundener Bodenverseuchung erkennen. Die 3 Sorten zeigten bei Verwendung gebeizten Saatgutes beim 3. Saattermin, 3 Wochen nach der vorgenommenen Bodenverseuchung, an beiden Versuchsorten ein fast übereinstimmendes Infektionsergebnis. Daraus könnte die Folgerung gezogen werden, daß die Abnahme des infektionstüchtigen Materials in beiden Böden mit nahezu gleicher Geschwindigkeit erfolgte. Dem gegenüber steht jedoch das Befallsergebnis der auf Lehm stark befallenen Sorte Criewener 192 – ungebeizt. Drei Wochen nach der Bodenverseuchung trat bei Verwendung ungebeizten Saatgutes dieser Sorte auf Lehm noch ein Befall in Höhe von 17,62%, gegenüber von 8,4% auf Sand auf (in der Darstellung infolge Fehlens der Befallszahlen der anderen Sorten nicht verzeichnet). Das mit gebeiztem Saatgut erzielte Infektionsergebnis unterschied sich dagegen kaum von dem der anderen Sorten, es betrug auf Sand 2,8%, auf Lehm 4,25%.

Ein Vergleich der Witterungsverhältnisse zur Zeit der Sporenausbringung beim 1. Saattermin ließ an beiden Orten hinsichtlich der Temperatureinwirkung weitgehende Übereinstimmung erkennen.

An beiden Orten wurde die Bodenverseuchung und 1. Aussaat in trockenen Boden vorgenommen. Der Wolluper Boden, bekannt als Minutenboden, der bei Bearbeitung bei trockener Witterung einer sehr raschen Austrocknung unterliegt, war trockener als der Sandboden in Kleinmachnow, was in der Auflaufverzögerung des 1. Saattermines auch zum Ausdruck kam. Der Auflauf erfolgte in Kleinmachnow nach 16, in Wollup nach 28 Tagen. Erst beim 3. Saattermin lag an beiden Orten normale Bodenfeuchtigkeit vor.

Feuchte Böden sollen eine Beschleunigung der Brandsporenkeimung und dadurch eine rasche Verminderung des im Boden vorliegenden infektionstüchtigen Sporenmaterials bewirken. Wird die Bodenverseuchung mit Brandsporen, wie in unserem Falle, in trockenem Boden vorgenommen, vermutet HAHNE (1925), daß das vorhandene Bodenwasser wohl für die Quellung und Keimung der Sporen, nicht aber für die des Weizenkornes ausreicht. Die langsame Entwicklung der Weizenkeimlinge in trockenem Boden führt zu einer Verlängerung des infektionsfähigen Stadiums und damit zu erhöhter Anfälligkeit. MACKIE (1919) ist andererseits der Ansicht, daß die Brandsporen zur Keimung eine höhere Feuchtigkeit als das Weizenkorn benötigen. Das würde jedoch bedeuten, daß Weizen in trockenem Boden schneller keimt als die Brandsporen. Auf Grund der schnelleren Keimung müßte der Weizenkeimling der Infektion entwachsen. Das widerspricht der Beobachtung, daß z. B. in trockenen Lehmböden, die eine Auflaufverzögerung des Weizens verursachten, die erzielten Infektionsergebnisse stets sehr hoch lagen. Die eigenen Beobachtungen schließen sich demnach denen HAHNEs an.

Die Frühjahrsaussaaten ließen an beiden Orten keinen Befall erkennen, was den Angaben der Literatur entspricht. Eine unterschiedliche Beeinflussung der Lebensdauer der Brandsporen durch die Böden Sand und sandigen Lehm/Lehm war auf Grund der erhaltenen Ergebnisse bei Verwendung gebeizten Saatgutes kaum erkennbar. Eine beeinflussende Wirkung der Bodenart trat nur bei der Sorte Criewener 192 bei Verwendung ungebeizten Saatgutes deutlich in Erscheinung.

b) Versuch 1956/57

Versuchsorte: Nossen (Lößlehm) – Kleinmachnow (Sand)

Das Versuchsergebnis des 2. Versuchsjahres ist aus Abb. 2 und 3 zu ersehen. Die Säulen stellen den durchschnittlichen Steinbrandbefall der Ähren aus drei Wiederholungen in % je Sorte, Saattermin und Saatgutbehandlung dar.

Die graphischen Darstellungen lassen bei den ersten 3 Saatterminen beträchtliche Infektionsunterschiede zwischen Nossen und Kleinmachnow erkennen. In Nossen reagierten die ungebeizten Sorten bei der unmittelbar nach der Bodenverseuchung durchgeführten 1. Aussaat mit einem Steinbrandbefall von rund 44–51%, in Kleinmachnow von 12–15%, Infektionsergebnisse, die in ihrer Höhe dem parallellaufenden Versuch mit infiziertem Saatgut entsprachen (KÜHNEL 1959). Bei Verwendung gebeizten Saatgutes lag das bei den einzelnen Sorten erzielte Infektionsergebnis tiefer, in Nossen zwischen 20% und 37%, in Kleinmachnow zwischen 2% und 6%. Die nachfolgenden Saattermine ließen keinen kontinuierlichen Befallsrückgang erkennen. Während an beiden Orten vom 1. zum 3. Saattermin ein mehr oder weniger allmählicher Infektionsrückgang zu erkennen war, trat ab 4. Saattermin, 4 Wochen nach der Bodenverseuchung, ein sprunghafter Befallsrückgang auf. Die Infektionsergebnisse lagen an beiden Orten bei ungebeiztem Saatgut zwischen 0,17% und 2,17%, bei gebeiztem Saatgut zwischen 0% und 0,6%.

Auf Lehmboden (Nossen) wurde ab 5. Saattermin (6. 11.) mit Ausnahme des geringen Befalls der Sorten Derenburger Silber ungebeizt beim 6. Saattermin (0,16%) und Bastard II ungebeizt beim 7. Saattermin (0,48%) kein Befall mehr erzielt. Auf Sandboden (Kleinmachnow) traten dagegen bis zum 7. Saattermin (24. 11.), 8 Wochen nach der vorgenommenen Bodenverseuchung, noch Infektionsergebnisse in Höhe bis zu 4% auf, wurde das Saatgut ungebeizt verwendet.

Sommergetreide zeigte auch in diesem Versuchsjahr keinen Befall. Die auffallend hohe Befallsdifferenz zwischen Nossen und Kleinmachnow bei den ersten drei Saatterminen ist zurückzuführen auf die bei entsprechend hoher Temperatur vorliegenden trockenen Bodenverhältnisse zur Zeit der Sporenausbringung. Verhältnisse, die auf Grund der an anderer Stelle bereits erwähnten Feststellung, daß verschiedenen Bodenarten unterschiedliche Infektionsoptima entsprechen (KÜHNEL 1958, 1959), nur im Lehmboden optimale Bedingungen boten.

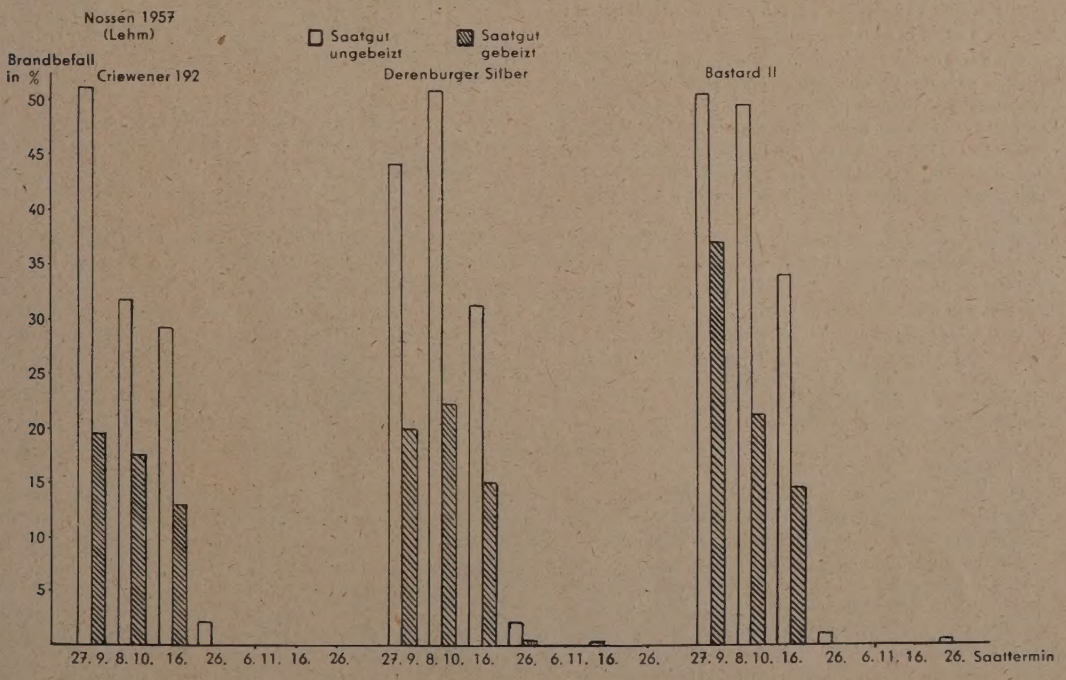

Abb. 2: Bodeninfektionsversuch 1956/57 in Nossen

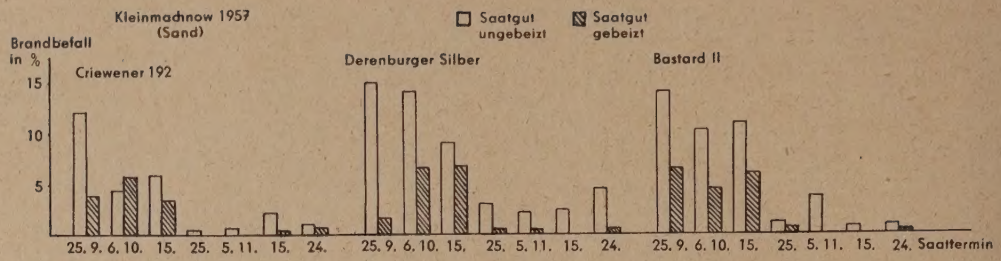

Abb. 3: Bodeninfektionsversuch 1956/57 in Kleinmachnow

Tabelle 1

Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse während des Auflaufens der ersten 3 Saattermine

N. = Nossen, Kl. = Kleinmachnow

Ort	Saat-Auflauftermin	Aufl. n. Tg.	Ø-Werte d. Tg. Mittel °C Max.	Min.	Lufft.	Bo. T.	Niederschl. mm
N.	1. (27. 9.–20. 10.)	23	14,6	6,6	10,2	–	25,0
Kl.	1. (25. 9.– 9. 10.)	14	16,9	7,4	11,4	12,6	43,6
N.	2. (8. 10.–24. 10.)	16	14,0	5,2	9,2	–	12,3
Kl.	2. (6. 10.–21. 10.)	15	13,9	3,9	8,6	9,6	23,6
N.	3. (16. 10.– 7. 11.)	22	10,7	3,5	6,6	–	68,5
Kl.	3. (15. 10.– 2. 11.)	18	11,7	4,9	7,4	8,3	39,6

Auf Lehmboden (Nossen) bewirkten diese Umweltverhältnisse infolge der auch nach der Saat noch anhaltenden Trockenheit eine Keimungsverzögerung der Wirtspflanze, damit eine Verlängerung des infektionsfähigen Stadiums derselben.

Die erhaltenen Befallsergebnisse ließen auf keinen bedeutenden Einfluß der Bodenarten Sand und Lehm auf die Abnahme des infektionsfähigen Sporenmaterials im Boden schließen.

2. Untersuchung im Feldversuch nach Anzucht des Weizens unter konstanten Temperatur- und Bodenfeuchtigkeitsverhältnissen

Um den Einfluß von Bodenart, Bodenfeuchtigkeit und Temperatur auf die Pathogenitätsabnahme der Brandsporen im Boden unter konstanten Bedingungen prüfen zu können, erfolgte die Anzucht der Keimpflanzen nach der ROEMERschen Methode (1933) in Schalen, die mit verseuchter Erde gefüllt und vor der Aussaat hinsichtlich Temperatur bzw. Temperatur und Bodenfeuchtigkeit konstanten Verhältnissen ausgesetzt waren.

1955 wurde der Einfluß zweier Böden, Sand und Lehm, bei normaler Bodenfeuchtigkeit unter Einwirkung zweier verschieden hoher Temperaturen, 5° C und 15° C, auf die Pathogenitätsabnahme der Brandsporen untersucht.

1957 wurde dieser Versuch unter Konstanthaltung der Faktoren Temperatur und Bodenfeuchtigkeit mit drei Bodenarten wiederholt. Verwendet wurden Sand, Lehm und Niederungsmoorboden. Die Bodenfeuchtigkeit wurde auf 35% und 70% der WK. der Böden eingestellt. Die auf die Brandsporen im Boden einwirkenden Temperaturen betrugen bis zum Zeitpunkt der Saat konstant 5° C und 10° C.

Ziel dieser Untersuchung war die Feststellung, bis zu welchem Zeitpunkt die Brandsporen unter verschiedenen Umweltbedingungen ihre Infektionskraft im Boden behalten.

1955 wurden die normale Bodenfeuchtigkeit besitzenden Böden in Tonschalen gefüllt und die Bodenverseuchung hierin zu verschiedenen Terminen vorgenommen, und zwar, am 7. 2., 14. 2. und 7. 3.. Gleichzeitig mit der am 7. 3. vorgenommenen letzten Bodenverseuchung wurde in sämtlichen Schalen die Aussaat vorgenommen, und zwar mit der Sommerweizensorte „Capega". Standen die Schalen vom Zeitpunkt der vorgenommenen Bodenverseuchung mit Brandsporen bis zum Aussaattermin bei verschieden hohen Temperaturen (5° C und 15° C), erfolgte nach der Aussaat ihre Aufstellung nach zweitägigem Gewächshausaufenthalt (15° C) unter einheitlichen Bedingungen an geschützter Stelle im Freien. Der Auflauf erfolgte hier am 28. 3.. Die Verpflanzung wurde am 14. 4. auf das Versuchsfeld in Kleinmachnow vorgenommen. Das Infektionsergebnis wurde bei der Ernte durch Auszählung der Brandähren ermittelt und die Brandährenzahl in % der Gesamtährenzahl angegeben.

1957 wurden vor jedem Bodenverseuchungstermin die zu untersuchenden Böden in Tonschalen eingefüllt und durch Wasserzugabe die entsprechende Bodenfeuchtigkeit eingestellt. Die Bodenverseuchung mit Brandsporen wurde im vierwöchigen Turnus durchgeführt, am 13. 11., 13. 12., 13. 1., 13. 2. und 13. 3. Nach der Sporeneinbringung in die Böden wurden die Schalen bis zum Zeitpunkt der Saat, am 13. 3., verschieden hohen Temperatureinwirkungen (5° C und 10° C) ausgesetzt. Gleichzeitig mit der letzten Bodenverseuchung, am 13. 3., wurde die Aussaat mit der Sorte „Capega" vorgenommen. Der Auflauf in den Schalen erfolgte einheitlich bei konstanter Temperatur von 10° C. Am 9. 4. erfolgte die Verpflanzung ins Freiland. Die Auswertung des Versuches erfolgte durch Auszählung der Gesamt- und Brandpflanzenzahl und Angabe der kranken Pflanzen in % der Gesamtpflanzenzahl. Der Versuch wurde in zweifacher Wiederholung durchgeführt.

Ergebnis

a. Versuchsjahr 1955: Obwohl, wie es bei Gefäßversuchen immer der Fall ist, mit einer geringen Pflanzenzahl gearbeitet wurde, ist an Hand der Ergebnisse (Tab. 2) der Infektionsrückgang mit Vergrößerung des Abstandes zwischen Saatzeit und Bodenverseuchung erkennbar.

Die Versuchsergebnisse lassen erkennen, daß unter den vorliegenden Versuchsbedingungen die Geschwindigkeit der Sporenkeimung durch Bodenart und Temperatur unterschiedlich beeinflußt wurde. Während im Sandboden die Sporenkeimung durch tiefe Temperatureinwirkung beschleunigt wurde, bewirkte im Lehmboden die höhere Temperatur eine raschere Abnahme des infektionsfähigen Sporenmaterials im Boden. Ein Vergleich der auf beiden Böden erzielten Befallsergebnisse läßt erkennen, daß die Abnahme des infektionsfähigen Sporenmaterials im Lehmboden langsamer als im Sandboden vor sich ging.

b. Versuch 1957: Der Auflauf des Saatgutes erfolgte bei konstanter Temperatur von 10° C in der Zeit zwischen 20. 3. und 30. 3. Bereits beim Auflauf wurde ein starker Pflanzenausfall von etwa 20–30% festgestellt, der sich bis zur Ernte im Durchschnitt um weitere 5% erhöhte. Wie an früherer Stelle bereits erwähnt, führen ROEMER–BARTHOLLY (1933) den hohen Pflanzenausfall bei Steinbrandversuchen in Gefäßen auf die unter optimalen Bedingungen erfolgte starke Infektion zurück. Dadurch geschwächt, sollen die Pflanzen nicht in der Lage sein, den Angriff des Parasiten zu überstehen. Sie gehen

Tabelle 2

Einfluß von Bodenart und Temperatur auf die Pathogenitätsabnahme der Brandsporen im Boden

Versuch 1955

Bodenart Temperatur	Sand 5° C	Sand 15° C	Lehm 5° C	Lehm 15° C
Sporen 4 Wochen vor d. Saat dem Boden zugegeben:				
Gesamtährenzahl	136	129	138	168
Anzahl kranker Ähren	0	1	23	16
Kranke Ähren in %	0,00	0,79	16,80	9,52
Relativ	0,00	14,42	43,01	24,57
Sporen 3 Wochen vor d. Saat dem Boden zugegeben:				
Gesamtährenzahl	148	152	150	94
Anzahl kranker Ähren	3	6	35	7
Kranke Ähren in %	2,02	3,96	23,33	7,44
Relativ	36,87	72,27	59,72	19,05
Sporen 1 Woche vor d. Saat dem Boden zugegeben:				
Gesamtährenzahl	94	144	110	120
Anzahl kranker Ähren	3	8	32	20
Kranke Ähren in %	3,19	5,55	29,09	16,88
Relativ	58,22	101,29	74,47	43,21
Sporen am Tage der Saat dem Boden zugegeben:*)				
Gesamtährenzahl	112	107	125	128
Anzahl kranker Ähren	6	5	46	52
Kranke Ähren in %	5,35	5,60	36,80	41,40
Mittel	5,48		39,10	
Relativ	100		100	

*) Einwirkung der Freilandtemperatur

entweder schon im Keimlingsstadium oder im Laufe der weiteren Vegetationszeit ein.

Das Versuchsergebnis ist aus Tab. 3 ersichtlich.

Die Befallsergebnisse dieses während des Keimstadiums des Weizens unter konstanten Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen durchgeführten Versuches deuten darauf hin, daß der Bodenart ein gewisser Einfluß auf die Geschwindigkeit der Abnahme des infektionsfähigen Sporenmaterials im Boden zukommt. Es zeigte sich, daß die Abnahme in den drei untersuchten Böden im Moorboden hoher Bodenfeuchtigkeit am schnellsten, im Lehmboden dagegen am langsamsten erfolgte. Die Feststellung, daß eine unterschiedliche Beeinflussung durch leichte und schwere Böden erfolgt, in leichten Böden unter konstanten Verhältnissen die Pathogenitätsabnahme der Brandsporen schneller als in schweren Böden erfolgt, deckt sich mit den Ergebnissen WELTZIENs (1957). Der Einfluß von Temperatur und Bodenfeuchtigkeit erwies sich unter den bestehenden Versuchsbedingungen als gering. Der Versuch läßt des weiteren erkennen, daß unter konstanten Bedingungen vom Boden ausgehender Steinbrandbefall, übereinstimmend mit WOOLMAN (1930), noch 12 bis 16 Wochen nach der Sporeneinbringung in den Boden auftreten kann. Wenn diesen Befallswerten auch keine praktische Bedeutung zukommen dürfte, lassen sie doch erkennen, daß Brandsporen im Boden ihre Infektionskraft länger als 4 Wochen behalten können. Die verzögerte Keimung einzelner Brandsporen kann nicht allein mit tiefer Lagerung und dadurch bedingtem Sauerstoffmangel erklärt werden, sondern beruht wahrscheinlich auch auf einer individuellen Keimstimmung der Brandsporen selbst. Wie unter konstanten Bedingungen durchgeführte Sporenkeimversuche, wobei die Brandsporen auf mit Eiweißglycerin bestrichene Objektträger aufgestrichen in den Boden eingelegt wurden zeigten, erfuhr die Sporenkeimung bis zum 60. Tage (Versuchsbeendigung) eine stetige Keimungszunahme. Das bedeutet, daß trotz gleicher Lagerungs- und Sauerstoffbedingungen die Keimung der Brandsporen im Boden mit unterschiedlicher Geschwindigkeit erfolgt.

Zusammenfassung

Die Ergebnisse der durchgeführten Versuche bestätigen, daß der vom Boden ausgehenden Infektion infolge der nur sehr begrenzten Haltbarkeit loser Brandsporen und der kurzen saprophytischen Phase des Steinbranderregers im Boden für unsere Landwirtschaft keine Bedeutung zukommen dürfte. Obwohl für die Praxis bedeutsame Infektionen nur bis zur 4. Woche nach der Sporeneinbringung in den Boden auftraten, läßt der zu späteren Terminen noch vereinzelt aufgetretene Befall jedoch erkennen, daß die Brandsporen ihre Infektionsfähigkeit länger als 4 Wochen erhalten können, nach der Überwinterung aber auf keinen Fall mehr infektionstüchtig sind. Überwintertes Sporenmaterial ist zur Infektion des Sommergetreides nicht befähigt. Die Geschwindigkeit der Pathogenitätsabnahme in den Boden eingebrachter loser Brandsporen ist abhängig von Bodenart, Bodenfeuchtigkeit und Bodentemperatur, deren Einfluß sich als Komplexwirkung äußert. Der Einfluß der Bodenart trat nur bei den unter konstanten Bedingungen durchgeführten Versuchen stärker in Erscheinung. Hierbei wurde festgestellt, daß leichte Böden gegenüber schweren eine beschleunigte Abnahme des infektionstüchtigen Materials im Boden bewirken. Die diesbezüglich nicht eindeutigen Ergebnisse der Feldversuche sprechen dafür, daß unter der Einwirkung der stark variierenden Faktoren Temperatur und Bodenfeuchtigkeit der Einfluß des Bodens überdeckt wird.

Tabelle 3

Einfluß der Bodenart, Bodenfeuchtigkeit und Bodentemperatur auf die Pathogenitätsabnahme der Steinbrandsporen im Boden

Versuch 1957

Bodenfeucht. in % d. WK	Temp. °C vor Saat	Spo. d. Boden vor d. Saat zugegeb. (Wochen)	Brandbefall					
			Sand		Lehm		Moor	
			in %	rel.	in %	rel.	in %	rel.
35	5	4	11,67	59,62	10,53	26,33		
		8	1,28	6,49	1,28	3,20		
		12	3,48	17,64	0,00	0,00		
		16	0,00	0,00	3,33	8,33		
35	10	z. Z. d. Saat	19,72	100,00	40,00	100,00		
		4	0,00	0,00	8,33	20,83		
		8	1,10	5,58	3,33	8,33		
		12	0,00	0,00	0,00	0,00		
		16	0,00	0,00	0,00	0,00		
70	5	4	2,99	16,33	4,11	23,22	1,41	3,50
		8	1,10	6,01	2,33	13,16	1,16	2,88
		12	0,00	0,00	5,13	28,98	1,35	3,35
		16	0,00	0,00	1,02	5,76	1,72	4,27
70	10	z. Z. d. Saat	18,33	100,00	17,71	100,00	40,35	100,00
		4	2,15	11,74	2,60	14,69	0,00	0,00
		8	0,00	0,00	2,00	11,30	0,00	0,00
		12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		16	0,00	0,00	1,41	7,97	0,00	0,00

Summary

The results of our experiments confirmed that soil borne infection is no matter of consequence to our agriculture because of the very limited vitality of free smut spores and the short saprophytic phase of the stinking smut *Tilletia caries* (DC). Tul. in the soil. Though after the sowing of the spores, infections occurred up to the 4th week only, a sporadic occurrence of infestation at a later time, however, shows that the spores are

still aggressive for more than a month. But, on no account, they are fit for infection after hibernating. The rate of the decrease of pathogenity of the free smut spores sown into the ground depends on the soil species, moisture level, and temperature of the soil, whose influence is of a complex nature. Only in experiments performed on constant conditions, the influence of the soil species became evident. Hereby was stated that sandy soils contrasted with heavy ones cause a more rapid decline of the infectious material in the soil. The somewhat varying results of the field experiments show that the influence of the highly varying factors, temperature and humidity of the soil, predominate the influence of the soil.

Резюме

Результаты проведенных опытов подтверждают, что исходящая из почвы инфекция вследствие весьма ограниченной долговочности свободных спор головни и короткой сапрофитной фазы возбудителя твердой головни *Tilletia caries* (DC.) Tul. в почве не имеет, пожалуй, значения для нашего сельского хозяйства. Хотя существенные для практики инфекции наблюдались только до 4-ой недели после внесения спор в почву, из единичного заражения в более поздний срок видно, что споры головни могут сохранять способность инфекции и больше 4-х недель, однако после перезимовки они уже ни в коем случае не могут вызвать инфекции. Скорость уменьшения патогенности, внесенных в почву свободных спор головни, зависит от вида, влажности и температуры почвы, влияние которых сказывается в виде комплексного действия. Только в опытах, проведенных в константных условиях, сильнее проявляется влияние вида почвы. При этом установили, что на легких почвах способный вызвать инфекцию материал уменьшается скорее, чем на тяжелых. Неоднородные в этом отношении результаты полевых опытов говорят о том, что влиянием сильно варьирующих факторов температуры и влажности почвы перекрывается влияние почвы.

Literaturverzeichnis

APPEL, O. und E. RIEHM: Zur Frage der Überwinterung von Steinbrandsporen im Boden. Mitt. BRA. 1914, 6

BONNE, C.: Untersuchungen über den Steinbrand des Weizens. Angew. Bot. 1931, *13*, 169–209

GÄUMANN, E.: Pflanzliche Infektionslehre. Basel, Verl. Birkhäuser 1951, 2. Aufl.

HAHNE, J.: Untersuchungen über die Keimungsbedingungen von Tilletia-Sporen. Kühn-Arch. 1925, *9*, 157–263

HANNA, W. F. und W. POPP: Bunt infection of spring wheat by soil-borne spores. Sci. Agric. 1934, *14*, 257–258

HUNGERFORD, CH., W.: The relation of soil moisture and soil temperature to bunt infection in wheat. Phytopath. 1922, *12*, 337-352

KÜHNEL, W.: Beiträge zur Ökologie des Weizensteinbrandes Tilletia caries (DC.) Tul. Inaugural-Dissertation, Berlin 1958

KÜHNEL, W.: Der Einfluß der Faktoren, Bodenart, Bodenfeuchtigkeit und Bodentemperatur auf die Höhe des Steinbrandbefalls des Weizens. Nachr. bl. Dt. Pfl. schutzd. (Berlin) 1959, *13*, 81–91

MACKIE, W. W.: Seed treatment for the prevention of cereal smuts. Calif. Agr. Expt. Sta. Circ. 1919, 214, 8

PONCHET, J. und M. GUNTZ: Essais de traitement de la carie du blé Tilletia tritici. Ann. Epiphyties, Ser. C. 1952, *3*, 415–421

PURDY, L. H. und E. L. KENDRICK: Influence of environmental factors on the development of wheat bunt in the Pacific Northwest. I. Effect of soil moisture and soil temperature on spore germination. Phytopath. 1957, *47*, 591–594

ROEMER, Th. und R. BARTHOLLY: Aggressivität verschiedener Steinbrandherkünfte und ihre Veränderung durch die Wirtssorte. Phytopath. Z. 1954, *10*, 14—17

STRACHOW, T. D.: Der pathologische Prozeß bei Pflanzen und die Degeneration des Getreidebranderregers. II. Die Degeneration der Getreidebranderreger außerhalb der Pflanzengewebe und die Umweltfaktoren. Mikrobiol. 1953, *22*, 185–193 (russ.)

TUBEUF, C.: Studien über die Brandkrankheiten des Getreides und ihre Bekämpfung. Mitt. BRA. 1901, *2*, 437–467

VANDERWALLE, R. und L. DETROUX: Sur la persistance de la virulence des spores de carie (Tilletia tritici [Bjerk.] Winter) incorporées ou sol et l'action de quelques désinfectants á sec. Parasitica (Gembloux) 1954, *10*, 14–17

VOSS, J.: Zur Methodik der Prüfung der Weizensorten auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen Weizensteinbrand. Pflanzenbau 1937, *14*, 113–153

WELTZIEN, H. C.: Untersuchungen über den Befall von Winterweizen durch Tilletia tritici (Bjerk.) Winter unter besonderer Berücksichtigung der Frage der Beizmittelresistenz. Phytopath. Z. 1957, *29*, 121–150

WOOLMAN, H. M.: Infektion phenomena and host reactions caused by Tilletia tritici in susceptible and nonsusceptible varieties of wheat. Phytopath. 1930, 20, 637–652

ZOBRIST, L. u. J. THIOLLÈRE: Neue Mittel zur Bekämpfung der Korn- und Bodeninfektion des Weizensteinbrandes. Phytopath. Z. 1954, *21*, 311–322

Untersuchungen über das Verhalten von Pflanzenschutzmitteln in der Pflanze und im Parasiten unter Verwendung markierter Atome*)

Von J. HARTISCH

Aus der Biologischen Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Moderne Forschungsmethoden pflegen zur Lösung spezifischer Aufgaben entwickelt zu werden. Sie besitzen deshalb im allgemeinen nur beschränkte Anwendungsmöglichkeiten. Von ihnen unterscheiden sich durch ihre umfassende Anwendungsbreite jene Methoden, die auf der Eigenschaft radioaktiver Isotope aufbauen, bei jeder Kernreaktion eine meßbare Energie abzustrahlen. Seit PENETH und HEVESY erstmalig „radioaktive Indikatoren" anwandten, ist kaum ein Menschenalter vergangen, und seither ist diese Methode so vielseitig ausgebaut worden, daß Industrie und Technik und alle Disziplinen der Naturwissenschaften ohne die Verwendung der markierten Atome ihre Forschungsaufgaben kaum noch meistern könnten. Darüber hinaus eröffnete aber die Ausnutzung der Radioaktivität gerade in Medizin und Biologie neue Wege, das Wesen biologischer Prozesse zu erforschen und gänzlich neue Erkenntnisse zu gewinnen. Die Grundforderung des Biologen, die natürlichen Zustände und Prozesse des Untersuchungsobjektes durch die Untersuchungsmethodik möglichst wenig zu beeinflussen, wird bei Anwendung der Isotopentechnik weitgehend erfüllt, da sich radioaktive Atome chemisch ganz gleichartig den stabilen Atomen verhalten. So ist es möglich, Isotope auf ihrem Weg durch die lebende unbeschädigte Pflanze unmittelbar zu verfolgen. Die Erkennung komplizierter markierter Verbindungen, wie sie auch die meisten Pflanzenschutzmittel darstellen, in der Pflanze, erfordert in der Regel

*) Referat, gehalten am 12. 3. 1959 auf der Sitzung der Sektion Pflanzenbau, Pflanzenzüchtung und Pflanzenschutz der DAL zu Berlin in Kleinmachnow

die fraktionierte chemische Analyse, weil solche Verbindungen in bestimmter Weise in die physiologischen Prozesse des pflanzlichen Organismus einbezogen und verändert werden. Das markierte Atom zeigt dann nur mehr das Verhalten eines Bausteinchens des ursprünglichen Moleküls an. In solchen Fällen muß also eine chemische Analyse die Umwandlungsprodukte des aufgenommenen Stoffes identifizieren und die Messungen der Radioaktivität ergänzen. Mit Vorteil bedient man sich bei einem solchen Analysengang auch der Papierchromatographie, durch die eine Auftrennung in definierte Stoffe erfolgt, in denen nun auch das angewendete Isotop nachzuweisen ist.

Wurden solche Methoden zunächst erfolgreich bei Untersuchungen über die Aufnahme chemisch weniger komplizierter Verbindungen, wie sie z. B. die Mehrzahl unserer mineralischen Düngemittel darstellen, angewendet, so erkannte man bereits in den Vierziger Jahren (E. L. HANSEN, J. W. HANSEN u. R. CRAIG 1944) in Amerika die großen Vorteile, die die Verwendung markierter Pflanzenschutzmittel zur Untersuchung ihres Verhaltens in der Pflanze boten. Seit etwa 1950 werden in zunehmendem Umfang Arbeiten über die Anwendung der Tracermethodik an Pflanzenschutzmitteln der wissenschaftlichen Öffentlichkeit unterbreitet. Neben den USA, sind die UdSSR, England und auch die Bundesrepublik als die Länder zu nennen, in denen man sich radioaktiver Isotope zur Untersuchung des Verhaltens der Pflanzenschutzmittel in der Pflanze und auch im Parasiten bedient.

Wenn auf der Genfer Konferenz zur friedlichen Anwendung der Atomenergie 1955 mehrere umfangreiche Berichte über solche Arbeiten von Delegationen verschiedener Teilnehmerländer vorgetragen wurden, so ist daraus ersichtlich, daß die Bedeutung des Einbaus von Leitisotopen in Pflanzenschutzmittel zu deren umfassender Prüfung allgemein erkannt wurde.

Viele Prüfungen von Pflanzenschutzmitteln konnten durch Anwendung der Tracermethode methodisch sehr vereinfacht und daher schneller durchgeführt werden, wie Untersuchungen über Verteilung der Mittel bei ihrer Ausbringung oder über ihre Haftfähigkeit (MORRISON und OLIVER). Sie vermittelten uns erweiterte und neue Erkenntnisse über die Aufnahme der Mittel durch Blätter, Wurzeln und Parasiten, über ihre Verteilung und die Prozesse möglicher Umwandlungen und solcher Umwandlungsprodukte in der Pflanze und im Schädling, über die Toxizität der Umwandlungsstufen und eröffneten schließlich dank ihrer hohen Empfindlichkeit neue Perspektiven für die Untersuchungen über toxische Rückstände auf behandelten Kulturpflanzen.

Genügt zu Untersuchungen mehr physikalischen Charakters, wie über Verteilung und Haftfähigkeit, bereits die Beimischung von radioaktiven Stoffen zum Mittel, so muß zu allen übrigen Untersuchungen ein geeignetes Leitisotop in das Molekül des zu prüfenden Mittels präparativ eingebaut werden. Unter Berücksichtigung der Halbwertzeit wählt man in der Regel ein Element, das ohnehin am Aufbau des jeweiligen Moleküls beteiligt ist, also P^{32}, S^{35}, oder C^{14}.

So untersuchte man Fungizide, in großem Umfang Insektizide und auch Herbizide. Über die wichtigsten Ergebnisse sei im folgenden berichtet:
Studien über markierte Fungizide wurden insbesondere im Boyce Thompson Institut durchgeführt durch L. P. MILLER und seine Mitarbeiter und hierüber auch in Genf berichtet.

Die angewendete Methode bestand darin, daß eine bestimmte Menge Pilzsporen in einer nach Konzentration und Radioaktivität bekannten Lösung des Fungizides suspendiert und nach variierter Zeit abzentrifugiert wurde. Die Messung der Radioaktivität der überstehenden Lösung gestattet, auf die Menge des aufgenommenen Fungizids zu schließen. Die Menge der Fungizide, die die Keimung der Sporen auf 50% herabsetzt – LD 50 – erwies sich als außerordentlich unterschiedlich; sie liegt etwa zwischen 100 und 100 000 Mikrogramm Fungizid für 1 g Sporen. Aus den sehr verdünnten Lösungen werden die wirksamen Mengen innerhalb ½ bis 5 Minuten aufgenommen. Nach Ultraschallbehandlung und Differentialzentrifugation konnten aus der Sporenmasse eine Fraktion, in der sich vorwiegend die Zellwände befanden, zwei nach der Größe der Teilchen unterschiedliche unlösliche und eine wasserlösliche Fraktion gewonnen werden. Die Messung der Radioaktivität dieser Fraktionen führte zur Feststellung, daß die untersuchten Metalle Ag^{110}, Ce^{144}, Zn^{65}, Cd^{115} und Hg^{203} sowie die am C markierte Glyodinbase in größeren Mengen in wenigstens einer Zellfraktion gebunden worden waren. Die geringste Akkumulation wurde in der Zellwand festgestellt. Wenn auch hinsichtlich der Speicherung der Mittel in den gewonnenen Fraktionen Unterschiede bei den untersuchten Pilz-Spezies auftraten, so steht fest, daß die Fungizide bzw. Metallionen vom Cytoplasma der Sporen direkt absorbiert und nicht nur auf der Oberfläche der Sporen festgehalten werden. Hier fand man maximal 7% der aufgenommenen Mittel. So vermögen sie auf biologische Prozesse des Cytoplasmas unmittelbar einzuwirken und das geschieht nach Ansicht der Untersuchenden durch eine Inaktivierung der Enzymtätigkeit. Nun ist aber die Menge des aufgenommenen Giftes im allgemeinen bemerkenswert höher, als sie zur Hemmung der Enzymtätigkeit erforderlich wäre. Die Ursache hierfür wird in der Annahme gesehen, daß als Schutzkolloide wirkende Substanzen im Cytoplasma größere Mengen des Fungizides zu binden und unwirksam zu machen vermögen. So wäre auch die Erscheinung zu erklären, daß Sporen erhebliche Mengen von Fungiziden absorbieren.

Abweichend von der beschriebenen Wirkungsweise verhält sich das untersuchte Dichlon, das zu 75% in der wasserlöslichen Fraktion nachzuweisen war. 15% davon waren an lösliche Proteine gekoppelt, der Rest trat als unverändertes Dichlon auf bzw. war an wasser- und acetonlösliche Zellsubstanzen gebunden.

Bemerkenswert scheint die Feststellung, daß elementarer Schwefel, der in den verschiedenen Aufbereitungen als wirksames Fungizid weite Anwendung findet, nicht von den Sporen gespeichert, sondern zu Schwefelwasserstoff reduziert wird und entweicht.

Die Untersuchungen geben weiter einige Aufschlüsse über den wirksamen Einsatz von Fungiziden: Mittel, die auf der Basis von Cer und Silber aufgebaut sind, hindern nicht die nachfolgende die Wirkung mitunter erhöhende Aufnahme eines weiteren Wirkstoffes, da Cer und Silber offenbar keine Rezeptorstellen besetzen; Silber scheint die Permeabilität der Sporenmembranen zu vergößeren.

Kulturpflanzen selbst nehmen nur geringe Mengen der organischen Fungizide Ferbam, Dichlon und 2-Heptadezyl-2-imidazolin auf.

Aus diesen Beobachtungen, die durch die Anwendung markierter Atome gewonnen wurden, ließe sich

ableiten, daß die Auffindung von Fungiziden mit andersartigem und höherem Wirkungsmechanismus möglich und lohnend ist.

Untersuchungen über die Aufnahme von Insektiziden und ihr Verhalten in Pflanzen wurden an organischen Phosphorverbindungen und besonders an systemischen Insektiziden unternommen.

Ausführlich berichtete GAR auf der Genfer Konferenz über die sowjetischen Untersuchungen über das Verhalten markierter organischer Phosphorverbindungen auf und in der Pflanze. Es wurde die Radioaktivität des Thiophos (= Parathion) und des Mittels NIUIF 101 in üblicher Konzentration gemessen, die bis zu 600 Stunden Außentemperaturen von 15°, 22° und 45°, einer indirekten Beleuchtung und der unmittelbaren Einwirkung des Sonnenlichtes ausgesetzt wurden. Mit steigenden Temperaturen und zunehmender Dauer der Versuchsanstellung sank die Wirksamkeit des ursprünglich vorhandenen Thiophos auf etwa ⅓ bei 45° nach 300 Stunden, bei 22° nach 600 Stunden. Das Mittel NIUIF 101 erwies sich als stabiler, es war nach 600 Stunden bei 45° noch zu 53° wirksam. Gleiches Verhalten zeigten beide Mittel zu einer direkten Sonnenbestrahlung. Bereits nach 96 Stunden war kein Thiophos, jedoch noch 33,5% NIUIF 101 nachzuweisen. Daß Verluste nicht nur auf die Verdampfung, sondern auch auf den zersetzenden Einfluß des UV-Anteils der Sonnenstrahlen zurückzuführen sind, wurde an 2 Carbophos-Mitteln, die bis zu 40 Stunden UV-Strahlen ausgesetzt wurden, bewiesen. Eine Bestimmung von Zwischenprodukten zeigte, daß die UV-Strahlen Carbophos gleichzeitig zersetzen. Gegenüber steigenden Temperaturen war Thiophos unter den untersuchten Mitteln am empfindlichsten. Gleichartige Beobachtungen wurden auch an Stäubemitteln auf Thiophosbasis gemacht. Bereits nach 1½ Stunden war in direkter Sonnenbestrahlung aus einem 1%igen Stäubemittel der Phosphorgehalt auf 50% gesunken. Zur Prüfung dieser Mittel in der Pflanze wurden nach gewisser Einwirkungsdauer aus den Pflanzen mit geeigneten Lösungsmitteln Extrakte gewonnen und diese papierchromatographisch auf die Radioaktivität der Insektizide und ihrer Abbauprodukte untersucht. Die sowjetischen Untersuchungen wurden an Obst, Gemüse, Getreide, Hackfrüchten, Futter- und Zierpflanzen, Baumwolle, Tee, Weinreben und Zitronen vorgenommen und festgestellt, daß die Pflanzen die Mittel über die Blätter und auch die Wurzeln aufnehmen. Die Mittel unterlagen aber sehr schnell der enzymatischen Hydrolyse. Die Hydrolyse des Metaphos in der Pflanze führt zu den gleichen Spaltprodukten wie eine alkalische Hydrolyse in vitro. Oxydative Prozesse scheinen am Abbau dieser Mittel nicht mitzuwirken. Bei der Aufnahme der Phosphor-Insektizide durch die Wurzel treten bereits die ersten Abbaustufen im Boden als Ergebnis von Einwirkungen der Mikroflora auf. In der Wurzel wirken Fermente schwächer als in den Blättern.

Da also Thiophos und Metaphos (= Parathion bzw. Methylparathion) innerhalb der Pflanze sehr schnell hydrolysiert werden, besitzen sie nicht die für ein systemisches Insektizid charakteristischen Eigenschaften; sie konnten innerhalb der Pflanze auch nicht in den für Insekten letalen Konzentrationen nachgewiesen werden. HEIN und McFARLAND stellten am Parathion, das am P und gleichzeitig am S markiert war, mittels Autoradiographien fest, daß sein Eindringungsvermögen in die Blätter je nach der Pflanzenartverschieden ist. Im allgemeinen vermag sich das Parathion nur kurze Strecken im Blattparenchym auszubreiten; an Rinden von Obstzweigen hindern verkorkte Epidermiszellen das Eindringen erheblich.

Verständliches Interesse brachte man den systemischen Mitteln und ihrem Eindringen in die Pflanze entgegen.

Sowohl am Schradan und Dimefox als auch dem weit wirksameren Systox und den von ihm abgeleiteten Mitteln wurde die Aufnahme über die Wurzel als auch das Blatt untersucht. (METCALF und Mitarbeiter, THOMAS u. a.) TIETZ konnte bei Verwendung eines Flüssigkeitszählrohres zur Messung der Radioaktivität der Pflanzenextrakte noch Mengen des mit ^{32}P markierten Wirkstoffs E 1059 erfassen, die weit unter der insektiziden Wirksamkeit liegen. Während Blattläuse im biologischen Test bei einer Konzentration der Mittellösung von 5×10^{-6} noch abgetötet wurden, waren durch Messungen der Radioaktivität Verdünnungen des Mittels auf 1×10^{-9} zu erfassen. Neu angewendet wurde bei diesen Untersuchungen die Mikroautoradiographie, die es ermöglicht, in mikroskopischen Gewebeschnitten die Orte des radioaktiven Zerfalls im Pflanzengewebe zu erkennen.

Aus allen Arbeiten, die sich mit der Aufnahme systemischer Insektizide über die Wurzel befaßten, lassen sich folgende Erkenntnisse entnehmen: Die Wirkstoffe der systemischen Mittel werden leicht von der Wurzel aufgenommen, aus Wasserkulturen in unbeschränktem Umfange sogar bis zur letalen Schädigung der Pflanzen. Aus Böden ist die Aufnahme beschränkt, sie ist abhängig von der Menge der oberflächenaktiven Bodenteilchen. Aus reinem Sand ist in den ersten Tagen nach dem Gießen mit dem Mittel die Aufnahme durch die Wurzel höher als aus einem kolloidreichen Kulturboden. Der Mangel an adsorbierenden Bestandteilen im Sand bewirkt aber, daß bald das zugesetzte Mittel der Auswaschung anheimfällt und aus dem Bereich der Wurzel entfernt wird. Im Kulturboden steigt die Aufnahme auf längere Zeit stetig bis zu einem für den jeweiligen Boden charakteristischen Grenzwert. In der Wurzel erfolgt zunächst eine Speicherung des Wirkstoffes, so daß nach kurzer Zeit die Wurzel eine weit höhere Konzentration des Wirkstoffes aufweist als die Außenlösung. Die Wanderung des „E 1059" erfolgt mit den Nährsalzen. Sie vollzieht sich mit dem Transpirationsstrom im Xylem und entspricht den Beobachtungen über die Wanderung radioaktiver Phosphorsalze in der Pflanze. Die Blätter vermögen den Wirkstoff vorübergehend zu speichern. Vermutlich als Folge der Stauung des Transpirationsstromes am Blattrand häuft sich hier der Wirkstoff stärker an als in der Mitte der Blattspreite.

Appliziert man das Insektizid über die Blätter, so dringt der Wirkstoff schnell und in hoher Konzentration ins Innere des Blattes ein. Diese Menge ist abhängig von physikalischen Eigenschaften der Wirkstofflösung (Haftfähigkeit) und vor allem vom anatomischen Bau des Blattes (Benetzbarkeit). Das Eindringungsvermögen scheint sehr stark abhängig zu sein von der Lipoidlöslichkeit bzw. der Wasserlöslichkeit des Wirkstoffes und dem Vorhandensein und der Verteilung von Lipoiden in der Kutikula der Organe der Pflanze. Die Aufnahme des „E 1059" erfolgt also nicht durch die Spalten der Schließzellen auf der Unterseite des Blattes, sondern über die in die Kutikula und ihre Anhangsgebilde (z. B. die Haare und ihre Basal-

zellen) eingelagerten Lipoide. Durch Diffusion von Zelle zu Zelle erfolgt keine Ausbreitung über größere Strecken, wenngleich das Blatt in seinem Querschnitt verhältnismäßig schnell vom Wirkstoff durchdrungen wird. Die Blattnerven hemmen die Ausbreitung. Nach Behandlung einzelner Blätter mit markiertem Wirkstoff kann man diesen auch bald in unbehandelten Pflanzenteilen nachweisen. Apikalwärts ist die Verlagerung stärker als basalwärts, sie vollzieht sich vorwiegend im Phloem. Das spricht dafür, daß über die Blätter applizierte systemische Mittel mit dem Assimilationsstrom transportiert werden. Eine ausreichende systemische Toxizität der ganzen Pflanze ist nur möglich, wenn der größte Teil der Pflanze mit einer Lösung des Insektizides in normaler Anwendung behandelt wird. „E 1059" ließ sich auf Mikroautoradiographien von Blattquerschnitten besonders angereichert in den Epidermen und den Scheidenparenchymzellen der Leitgewebe erkennen. Aus der insektiziden Toxizität, die je nach Pflanzen und Insektenart zwischen 7 und 21 Tagen angegeben wird, folgert die ständig zunehmende Entgiftung der Pflanze. Wie auch bei den organischen Phosphorverbindungen vom Typ des Parathions, erfolgt diese nicht nur durch Verdampfung des Wirkstoffes an der Oberfläche der Pflanze, sondern gleichermaßen auch durch in der lebenden Pflanze sich vollziehende Prozesse. Am Methylisosystox konnte TIETZ (1957) ebenfalls unter Zuhilfenahme von ^{32}P als Leitisotop nachweisen, daß in der begifteten Pflanze zwei toxische Oxydationsprodukte entstehen, das Sulfoxyd und das Sulfon, die im Zuge der normalen hydrolytischen Spaltung zu ungiftigen Verbindungen bis schließlich zur Orthophosphorsäure abgebaut werden. Diese kann weitgehend zum Aufbau pflanzeneigener Phosphatide verwendet werden.

Sind für das Verhalten von Pflanzenschutzmitteln in der Pflanze nur jene Mittel von Bedeutung, die in die Pflanze einzudringen vermögen oder von ihr aufgenommen werden, so umfaßt entsprechend ihrer Aufgabe die Untersuchung des Verhaltens der Insektizide im Schädling das gesamte Spektrum dieser Mittel. Die Untersuchungen wurden vor allem mit den DDT-Mitteln, den Phosphorestern und den systemischen Insektiziden bei einer Vielzahl von Insekten auch an Warmblütern durchgeführt. Nach den Ergebnissen der radiometrischen und toxikologischen Analyse drang das markierte DDT, das auf die Kutikula von Fliegen aufgebracht wurde, sehr schnell in den Körper ein und war in größeren Mengen in der Kutikula und im Kopf nachweisbar. Die letale Dosis war bei Fliegen bei einer Aufnahme durch die Tarsen 10mal kleiner als bei einer Applikation auf den Rücken. (HANSEN und CRRAIG). Bereits beim Durchtritt durch die Kutikula erfolgt nach Feststellungen von LINDQUIST und Mitarbeitern der Übergang des DDT in die schwächer giftige Verbindung DDE besonders in erheblichem Umfang bei gegen DDT resistenten Fliegen. Die Mortalität nichtresistenter und resistenter Fliegen wird durch die Menge des in das Kopfganglion eingedrungenen DDT bestimmt. Das DDT wurde durch die Hämolymphe, die es selbst fast gar nicht absorbierte, übertragen. TERRIERDE und SCHONBROD untersuchten den Abbau von DDT im Körper von nichtresistenten und resistenten Fliegen durch Messung der Radioaktivität auf der Körperobfläche der Fliegen, von der das Mittel nach bestimmter Einwirkungsdauer mit Tetrachlorkohlenstoff abgewaschen worden war, der Radioaktivitäten des Hexan-Extraktes der Gewebe, des Tetrachlorkohlenstoff- und wäßrigen Extraktes der Exkremente. Die Fliegen, denen subletale Dosen des markierten DDT verabreicht worden war, wurden 14 Tage lang beobachtet. Sie schieden bis zu 88% der aufgenommenen DDT-Menge in Form einer wasserlöslichen Verbindung aus: diese Ausscheidung beginnt am ersten Tag nach der Behandlung und setzt sich offenbar bis zum vollständigen Abbau der absorbierten Dosis fort. Resistente Fliegen zeigen eine geringere Fähigkeit zur Detoxifikation und Ausscheidung.

Bei mit markierten DDT in subletalen Dosen behandelten Küchenschaben stellte man das Maximum der Radioaktivität im Vorder- und im Hinterdarm, in den Malpighischen Gefäßen und im Fettkörper fest. Dreiviertel der radioaktiven Substanzen wurden im Verlaufe von 24 Stunden mit den Exkrementen ausgeschieden, 80% der Radioaktivität der Exkremente stammten aus Stoffwechselprodukten, die Abbaustufen des DDT enthielten, nur 10% von unverändertem DDT, und von den weniger toxischen DDE und DDA. LINDQUIST erhielt hinsichtlich der Absorption und Ausscheidung von DDT durch Schaben andere Zeitwerte; die papierchromatographische Auftrennung der Ausscheidungen führte aber ebenfalls zum Nachweis von unverändert abgegebenem DDT, von DDE und drei weiteren nicht näher definierten Abbauprodukten.

Maiszünsler-Larven zeigen nach der gleichen Quelle gegen DDT eine gewisse Toleranz; in den Faeces wurde nur DDE als Umwandlungsprodukt des DDT aufgefunden.

Phosphororganische Insektizide wirken im Insekt nach den Beobachtungen verschiedener Forscher (DAHM und MARCH 1956) störend auf die Stoffwechselprozesse, und dabei vorwiegend auf deren fermentative Steuerung. So ist zu erklären, daß die Intensität der Giftwirkung vom physiologischen Zustand der Insekten und ihrem Stoffwechsel abhängt; hierfür kann als Beispiel die Resistenz der Apfelwicklerraupen während gewisser Entwicklungszustände gegenüber Thiophos genannt werden. Durch radiometrische Messungen konnten Hauptmengen solcher Insektizide im Fettkörper und der Hämolymphe und geringere Mengen im Mitteldarm und den Geschlechtsdrüsen nachgewiesen werden.

Hingewiesen sei auf die Befunde von JONES und THOMAS über die Wirkung des Schradans auf Bienen: Das markierte Mittel besaß keine kontaktinsektizide jedoch eine Warnwirkung. Die mit dem Mittel behandelten Versuchspflanzen – *Sinapis alba* und *Borrago officinalis* – zeigten Radioaktivität im Nektar, die über den Honigmagen der Bienen noch innerhalb einer Lagerzeit des abgefüllten Honigs von 10 Wochen nachweisbar blieb.

Systemische Mittel wurden vorwiegend auf ihre Wirkung und ihr Verhalten im Organismus von Warmblütern untersucht, für die sie oft schwere Gifte darstellen, wenn sie in letalen Dosen aufgenommen werden. In den von DOHM und seinen Mitarbeitern untersuchten Säugetieren wurden die markierten Atome über die Nieren rasch ausgeschieden und nicht im Körper gespeichert. Tödlich wirkende Mengen von markiertem Dimefox, die weißen Ratten subcutan injiziert worden waren (ARTHUR und CASIDA), gelangten in der kurzen Zeit von 5–6 Minuten bis zum

Eintritt des Todes in alle Organe des Körpers und fanden sich vor allem in der Niere und der Milz, in geringeren Mengen in der Leber, dem Gehirn, dem Blut, der Bauchspeicheldrüse.

Innerhalb der gleichen Zeit fanden schon erhebliche hydrolytische Aufspaltungen statt, die man genauer erfassen konnte, wenn man Ratten, denen oral subletale Dosen von gezeichnetem Dimefox bzw. Schradan verabreicht hatte, untersuchte. Etwa 24% der aufgenommenen Radioaktivität wurde innerhalb 5 Tagen über die Niere ausgeschieden, innerhalb von 2½ Tagen war das aufgenommene Insektizid im Körper hydrolytisch gespalten worden.

Erwähnt sei noch eine Untersuchung über das Verhalten von Malathion in Hühnern (MARCH 1956). Malathion wird zur Bekämpfung von Ektoparasiten an Geflügel verwendet. Deshalb verfütterte man mit P^{32} markiertes Malathion an Leghorn-Hennen. Am 2.–4. Tage nach der Zuführung wurden etwa 60%, am 5.–6. Tage 75% der Aktivität des verfütterten Mittels wieder ausgeschieden. 98% der Aktivität dieser Ausscheidungen fand sich in wasserlöslichen Abbauprodukten des Malathions. Wurden die Tiere auf Normalfütterung gestellt, klang die Aktivität rasch ab. Nach intravenöser Injektion war nach 3 Stunden die Hälfte, nach 24 Stunden praktisch die gesamte injizierte Menge, gemessen an ihrer Radioaktivität, ausgeschieden, ohne daß Vergiftungserscheinungen festgestellt werden konnten. So scheint also in Hennen und anderen Kleinsäugern der Abbau von Malathion sehr schnell zu verlaufen und zu für die Versuchstiere nicht toxischen Metaboliten zu führen. In Insekten entstehen beim Abbau toxische Produkte; durch diese Feststellung lassen sich die zwischen Insekten und warmblütigen Tieren vielfach beobachteten Unterschiede in der Empfindlichkeit gegenüber Insektiziden deuten.

Auf biologischem Wege wurden auch Pyrethrin und Nikotin markiert (SCHMIDT und DAHM). Ihr Verhalten in der Küchenschabe und in Mäusen entsprach den auch bei den synthetischen Mitteln gewonnenen Erkenntnissen.

Die unter Anwendung von Leitisotopen gefundenen Ergebnisse über den Abbau von Pflanzenschutzmitteln im pflanzlichen und tierischen Organismus zu Produkten mit weit herabgesetzter Toxizität, und der Einblick in den zeitlichen Ablauf dieser Prozesse führen unmittelbar zu der Fragestellung nach der Bedeutung der Rückstände auf Kulturpflanzen. Untersuchungen auf toxische Rückstände müssen verständlicherweise mit empfindlichsten Methoden durchgeführt werden; daß man sich dabei erfolgreich auch radioaktiver Isotope bedienen kann, ist mehrfach erwiesen (TIETZ 1957). Es sei auf Untersuchungen über Rückstände nach Anwendung von markiertem Gusathion an Baumwollpflanzen verwiesen; aus dem Öl von Samen, die zum Zeitpunkt der Spritzungen gerade angelegt wurden, waren erhebliche Mengen mit P^{32} markierten Phosphatiden ausfällbar. Im Öl verbleiben jedoch Spuren von radioaktiven Stoffen, die wegen ihrer geringen Menge chemisch nicht identifizierbar waren. Inwieweit es sich hierbei um toxische Substanzen handelt, konnte nicht entschieden werden. Ohne die Anwendung von Leitisotopen wären sie einer Erfassung jedoch entgangen.

Auch zur Untersuchung der Wirkungsweise von HERBIZIDEN bedient man sich markierter Mittel. 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure wurde am C markiert und ihr Eindringen und ihr Verhalten mittels Autoradiographien getrockneter Pflanzen von CRAFTS und seiner Schule an einer großen Zahl von Pflanzen untersucht. Ein Transport von 2,4–D erfolgte nur in Pflanzen mit ausreichender Wasserversorgung, durch die die Assimilation bzw. der Transport von Reservestoffen sichergestellt wird. Die Abwanderung des Herbizids in Stengel und Wurzeln erfolgte in jungen Pflanzen am stärksten aus den Kotyledonen, weniger stark von den höher gelegenen Blättern, kein Abtransport wurde aus den jüngsten Blättern festgestellt, die noch ausschließlich Nährstoffe aus älteren Pflanzenteilen aufnehmen. Aus den unteren Blättern eines Sprosses wandert 2,4–D in die Wurzel, aus den oberen in die wachsenden Pflanzenteile. Die Anwendung der Methode der Autoradiographie ließ selbst dann noch den markierten Kohlenstoff des Herbizids erkennen, wenn die Wurzel nicht sichtbar auf 2,4–D reagierte. Auch die physiologischen Probleme der Herbizidwirkung beginnt man unter Anwendung radiometrischer Methoden zu lösen. So konnten Hemmungen in der Photosynthese und Verschiebungen im Spiegel des Aminosäure-Haushaltes an mit Herbiziden behandelten Bohnenpflanzen (ACKERS und FANG) und veränderter Phosphorstoffwechsel in Sonnenblumen (BEREZOWSKY und KOROCHKINA) festgestellt werden.

Überblicken wir die vorgetragenen Daten, so muß festgestellt werden, daß durch die Einführung von radiometrischen Untersuchungsmethoden, wie

Anwendung von Leitisotopen besonders in Verbindung mit chemischen Untersuchungsverfahren,
Nachweis von radioaktiven Verbindungen im Papierchromatogramm,
Autoradiographie und
Mikroautoradiographie

die Prüfungsmethodik der Pflanzenschutzmittel bemerkenswert erweitert werden konnte. In vielen Fällen wurde Bekanntes bestätigt, Annahmen gesichert; die Verwendung von radioaktiven Atomen als Bausteine in Pflanzenschutzmitteln führen aber auch zu neuen Erkenntnissen und zur Entwicklung neuartiger Forschungswege. So sind diese Verfahren in hohem Maße geeignet, unsere Kenntnis über die biologischen Prozesse und ihre materielle Bedingtheit zu vertiefen.

Die Notwendigkeit gerade in der Pflanzenschutzmittelforschung das modernste Forschungsmittel, die Radioaktivität anzuwenden, scheint aus mehreren Gründen geboten:

1. Die Untersuchung der unterschiedlichen Pflanzenschutzmittel hat ergeben, daß nicht nur jeder Wirkstoff, sondern auch die Mittel selbst auf Grund ihrer Zusammensetzung unter den verschiedenen ökonomischen Bedingungen ihrer Anwendung ein weitgehend individuelles Verhalten zeigen.

Die Tendenz, Pflanzenschutzmittel mit sehr geringer Toxizität gegenüber Warmblütern auf neuartiger Basis zu entwickeln, zwingt eigentlich zur Anwendung radiometrischer Methoden, um kurzfristig vielseitige Kenntnisse über das Wesen und die Wirksamkeit solcher Mittel zu erlangen.

2. Diese Wirkung ist wiederum stark beeinflußt von der Art und dem physiologischen Zustand der Pflanze, zu deren Schutz das Mittel angewendet wird und mit der es in vielfältige Beziehungen tritt.

Das gleiche gilt für den Parasiten, zu dessen Bekämpfung das Mittel eingesetzt wird.

3. Es ist aus diesen Gründen nicht angängig, die unter definierten Bedingungen gewonnenen Erkenntnisse für anders gelagerte Verhältnisse zu übernehmen. Das gilt ganz besonders hinsichtlich der Erzeugung, Prüfung und Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in Ländern mit besonderen Bedingungen an Rohstofflage, Produktionsverhältnissen und -verfahren. Für die DDR, die in ihrer chemischen Produktion mit zu den außerordentlich stark exportierenden Ländern gehört und auf dem Weltmarkt entscheidend mitspricht, ist eine Weiterentwicklung in der Pflanzenschutzmittelforschung und Produktion unter Zuhilfenahme moderner Prüf- und Forschungsmethoden ein wirtschaftliches Gebot. Die vor einiger Zeit vom Vorsitzenden der Staatl. Plankommission, Herrn Leuschner, auf einer Beratung mit Wissenschaftlern und Technikern erhobene Forderung, radioaktive Isotope für Forschung und Industrie verstärkt einzusetzen, gilt ausdrücklich auch für die Landwirtschaft als eine hochproduktive Anwendungsmöglichkeit.

4. Eine grundsätzliche Aufgabe der ökonomischen Zielsetzung unseres gegenwärtigen Fünfjahrplanes ist die Steigerung der landwirtschaftlichen Erträge. Die umfassende richtige Anwendung der Pflanzenschutzmaßnahmen bedeutet für die pflanzliche Produktion die Erschließung vorhandener Reserven. Die Anwendung radiometrischer Methoden kann dabei nicht nur zur Erforschung des Verhaltens der Pflanzenschutzmittel in Pflanze und Parasit, sondern darüber hinaus auch zur Erkennung ihres ökonomisch richtigen Einsatzes beitragen.

5. Radiometrische Untersuchungen an Pflanzenschutzmitteln müssen künftig als ein Teil der Mittelprüfung angesehen werden. Sie erfordern dieser Aufgabenstellung angepaßte, d. h. auf die Arbeit mit relativ kurzlebigen Isotopen eingestellte Spezial-Isotopenlaboratorien. Diese sollten an den phytopathologischen Instituten, denen die Mittelprüfung als besondere Dienstaufgabe übertragen wurde, errichtet werden. Auch auf anderen Gebieten wissenschaftlicher Forschung setzt sich die Erkenntnis immer stärker durch, daß es arbeitsökonomischer ist, in der Zukunft nicht zentrale und von mehreren räumlich nicht zusammenliegenden Instituten zu nutzende Isotopenlaboratorien zu bauen, sondern an Forschungsschwerpunkten solche Einrichtungen zu schaffen.

Zusammenfassung

Nach Darlegung der in ihrer Eigenart begründeten Vorteile der Verwendung radioaktiver Isotope in der Untersuchungsmethodik und der für biologische Forschungen anwendbaren Untersuchungsverfahren und ihre Anwendungsmöglichkeiten wird ein Überblick über die Ergebnisse vermittelt, die über die Tracermethoden an Pflanzenschutzmitteln vorliegen.

Mit Hilfe der radioaktiven Isotopen verfolgte man die Aufnahme von Fungiziden durch Pilzsporen und konnte nachweisen, daß die Wirksamkeit der Mehrzahl der untersuchten Mittel durch eine Inaktivierung der Enzymtätigkeit im Cytoplasma begrenzt wird. Aus weiteren Befunden muß der Schluß gezogen werden, daß die derzeit vorhandenen Fungizide nicht das Optimum der Wirksamkeit entfalten, so daß die Auffindung wirksamerer Mittel lohnend erscheint.

Untersuchungen an markierten Insektiziden ließen erkennen, daß bereits auf der Pflanze erhebliche Verluste durch Verdampfung eintreten. Hohe Temperaturen und starke Sonneneinstrahlung begünstigen diese. In der Pflanze unterliegen die untersuchten DDT-Mittel und die organischen Phosphorverbindungen mehr oder weniger rasch dem Abbau zu weniger toxischen und ungiftigen Verbindungen. Dieser Abbau entspricht einer alkalischen Hydrolyse. Systemische Insektizide werden, sofern sie durch die Wurzel aufgenommen werden, im Transpirationsstrom, bei Aufnahme durch die Blätter im Assimilationsstrom transportiert und so in alle Organe der Pflanze verteilt. Hier erfolgt auch ein Abbau der Mittel, er führt über Oxydationsstufen mit nachfolgender hydrolytischer Spaltung bis zur Orthophosphorsäure. In den Schädling drangen die Mittel sehr schnell ein und verteilten sich ebenso rasch auf die Organe, wo sie auf Grund der Markierung in unterschiedlicher Menge gespeichert wurden. An subletalen Dosen verfolgte man radiometrisch und chemisch den Abbau der Mittel im Insektenkörper und stellte fest, daß erhebliche Mengen sowohl im Zustand des aufgenommenen Mittels als auch abgebauter Stufen ausgeschieden wurden, und zwar beginnend bereits kurze Zeit nach der Inkorporierung. In warmblütigen Tieren erfolgte die Ausscheidung sehr intensiv, wobei eine hydrolytische Spaltung zu nichttoxischen Stoffen in kürzester Zeit eintrat.

Die Empfindlichkeit radiometrischer Methoden macht sie besonders zur Prüfung auf toxische Rückstände geeignet.

Gut fundierte Ergebnisse erhielt man bei den Untersuchungen von markierten Herbiziden, deren Verteilungsmechanismus erkannt werden konnte.

Die Anwendungen markierter Atome zur Prüfung der Wirksamkeit von Pflanzenschutzmitteln zeigten, daß sich Pflanzenschutzmittel entsprechend ihrer Zusammensetzung in den verschiedenen Pflanzen und gegenüber den einzelnen Schädlingen und unter den ökologischen Bedingungen ihrer Anwendung unterschiedlich verhalten. Aus diesen Gründen und aus der Forderung, auch der Entwicklung neuer Pflanzenschutzmittel und der verbreiterten Anwendung pflanzenschutzlicher Maßnahmen in der DDR zur Steigerung der pflanzlichen Produktion zu dienen, wird die Forderung erhoben, der Pflanzenschutzmittelforschung der DDR die technischen Voraussetzungen zur Einbeziehung radiometrischer Methoden in ihre Forschungs- und Prüfungsarbeiten zu ermöglichen.

Резюме

Дается сводка имеющейся литературы о применении радиоизотопов для исследования средств защиты растений. При помощи радиоактивных изотопов были исследованы фунгициды, инсектициды и гербициды, а также их образ действия. Инсектициды подвергаются более или менее быстрому разложению, как вследствие климатических влияний, так и вследствие энзиматических процессов, происходящих в растении.

Пути движения системных инсектицидов и гербицидов были выяснены. Исследовалась скорость проникновения инсектицидов в организм вредителей и наблюдалось разложение сублетальных доз. В теплокровных животных очень интенсивно происходит выделение поглощенных инсектицидов, часто как отходящих нетоксических продуктов расщепления. Указывается на необходимость широкого применения радиометрических методов для исследования и испытания средств защиты растений.

Summary

The present literature concerning the application of radioisotopes for the investigation of pesticides is summarised. By means of the radioactive isotopes fungicides, insecticides, and herbicides were examined and their mode of action thus stated. Insecticides undergo a more or less rapid breakdown by climatological influences on the plant as well as enzymatic proceedings within it. The transportation routes of systemic insecticides and herbicides were made out. The rate of the penetrating of insecticides into pests was measured and the decomposition of sublethal doses investigated. In warm-blooded animals the excretion of absorbed insecticides is a very intensive one, mostly as decomposed nontoxical cleavage products. The necessity of using radiometric methods to a greater extent for the exploration and examination of compounds for crop protection is emphasized.

Literaturverzeichnis

ACKERS, J. Th. und S. C. FANG: Studies in plant metabolism. VI. Effect of 2,4 D on the metabolism of aspartic acid and glutamic acid in the bean plant. Plant Physiol. 1956, *31*, 34–37

ARTHUR, W. B. und J. E. CASIDA: Biological and Chemical Oxidation of Tetramethyl Phosphorodamidic Fluoride (Dimefox). J. econ. Entom. 1958, *51*, 49–56

BEREZOWSKY, M. J. und V. F. KOROCHKINA: (Ein Beitrag zur Untersuchung über die Wirkung von 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure auf Aufnahme und Verteilung von P^{32} in der Pflanze.) Dokl. Akad. Nauk SSSR. 1957, *113*, 210–213, (Russisch)

CRAFTS, A. S.: (Transport von Herbiciden. I. Der Transportmechanismus: Methoden zum Studium mit C^{14} markiertem 2,4-D.) Hilgardia, 1956, *26*, 287–334

CRAFTS, A. S.: (Transport von Herbiciden. II. Aufnahme und Transport von 2,4–D in wild wachsenden Ipomea.) Hilgardia, 1956, *26*, 335–365

CRAFTS, A. S. und S. YAMAGUCHI: Comparative tests on the uptake and distribution of labeled herbicides by Zebrina pendula and Tradescantia fluminensis. Hilgardia, 1958, *27*, 421–438

DAHM, P. A.: Conf. on Use of Isotopes in Plant and Animal Research Washington 1953.

GAR, K. A. und R. J. KIPIANI: Research by means of radioactive isotopes concerning penetration and residues of phospororganic insecticides in plants. Intern. conference on the peaceful uses of atomic energy 1955, Bericht 701

HANSEN, E. L., J. W. HANSEN und R. CRAIG: The distribution of a bromine homologue of DDT in insect tissue. J. econ. Entom. 1944, *37*, 853

HEIN, R. E. und R. H. McFARLAND: The Synthesis of Doubly Labeled Parathion. J. Amer. Chem. Soc. 1952, *74*, 1856

JONES, G. D. und W. D. THOMAS: Contamination of Nectar with the Systemic Insecticide „Schradan". Nature 1953, *171*, 263

LINDQUIST, A. W., A. R. ROTH, W. W. YATES und R. A. HOFFMANN: Use of radioactive tracers in studies of penetration and metabilism of DDT in House Flies. J. econ. Entom. 1951, *44*, 167-172

LINDQUIST, A.W., A.R. ROTH u. R.A.HOFFMANN: The distribution of radioactive DDT in House Flies. J. econ. Entom. 1951, *44*, 931-934

LINDQUIST, D. A. und P. A. DAHM: Metabolism of Radioactive DDT by the Madeira Roach and European Corn Borer. J. econ. Entom. 1956, *49*, 579–584

MARCH, R. B., T. R. FUKUTO, R. L. METCALF und G.M. MAXON: Fate of P^{32} Labeled Malathion in the Laying hen, White Mouse, and American Cockroach. J. econ. Entom. 1956, *49*, 185–195

METCALF, R. L., R. B. MARCH, R. T. FUKUTO und M. G. MAXON: Nature and significance of „Systox" in plant materials. J. econ. Entom. 1955, *48*, 364–369

METCALF, R. L., R. T. FUKUTO, R. B. MARCH und STAFFORD: The Systemic Behavior of Systox Thiol Isomer Sulfoxide and Methosulfate in Plants. J. econ. Entom. 1956, *49*, 738–741

METCALF, R. L., R. T. STAFFORD, R. T. FUKUTO und R. B. MARCH: The Systemic Behavior of o,o-Diethyl S_2-(Diethylamino) ethyl Phosphorothiolate and Its Salts. J. econ. Entom. 1957, *50*, 205-210

METCALF, R. L., T. R. FUKUTO und R. B. MARCH: Plant Metabolism of Dithio-Systox and Thimet. J. econ. Entom. 1957, *50*, 338–345

MÜHLMANN, R. und H. TIETZ: Das chemische Verhalten von Methylisosystox in der lebenden Pflanze und das sich daraus ergebende Rückstandsproblem. Höfchen-Briefe 1956, *9*, 116–140

MILLER, L. P. und S. E. McCALLAN: Use of Radioisotope in tracing Fungicidal Action. International conference on the peaceful uses of atomic energy 1955, Bericht 100

MORRISON, F. O. und W. F. OLIVER: The distribution of radioactive arsenic in the organs of poisened insect larvae. Canad. Journ. Res. 1949, D 27, 265–269

OWENS, R. G. und L. P. MILLER: (Intrazelluläre Verteilung von Metallionen und organischen Fungiziden in Pilzsporen.) Contr. Boyce Thomson Inst., 1957, *19*, 177–188

SCHURA-BURA, B. L.: Die Anwendung markierter Atome in der Entomologie. Uspechi sowr. Biol. 1957, *44*, 103–120. Deutsche Übers. in „Naturwissenschaftliche Beiträge" 1958, *6*, 607–626

SCHMIDT, C. H. und P. A. DAHM: The synthesis of C_{14}-labeled pyperonyl butoxyde and its fate in the Madeira roach. J. econ. Entom. 1956, *49*, 729–735

TERRIERDE, L. C. und R. D. SCHONBROD: The Excretion of a Radioactive Metabolite by House Flies Treated with Carbon 14 Labeled DDT. J. econ. Entom. 1955, *48*, 736–739

TIETZ, H.; R. L. METCALF und T. R. FUKUTO: Das Verhalten des Insektizids „Gusathion" auf Baumwollpflanzen und das Rückstandsproblem in Baumwollsamen. Höfchen-Briefe, 1957, *5*, 273–284

TIETZ, H.: Der mit ^{32}P markierte Diäthylthionophorsäureester des -Oxäthyl-thioäthyläthers (Wirkstoff des systemischen Insektizides „Systox"), seine Aufnahme in die höhere Pflanze und sein Wanderungsvermögen Höfchen-Briefe. 1954, *7*, 1–56

THOMAS, W. D. E., S. H. BENNETT u. C. P. LLOYD-JONES: (Die Absorption, der Abbau und das systemische Verhalten von Demeton-S in Pflanzen unter Verwendung von radioaktivem P^{32}.) Ann. appl. Biol., 1955, *43*, 569–593

Ein Gerät zur Bestimmung der Schwebefähigkeit von Spritzmitteln

Von G. FRINDT

Aus der Versuchsstelle für Pflanzenschutz des VEB Berlin-Chemie, Teltow-Seehof

Für die Beurteilung der Schwebefähigkeit von Spritzmittel-Suspensionen sind verschiedene Verfahren vorgeschlagen worden, die jedoch nicht alle bei der Prüfung von Pflanzenschutzmitteln Verbreitung gefunden haben. Dies gilt vor allem für die indirekten Bestimmungsmethoden, z. B. mit Hilfe des Zweischenkel-Flockungsmessers (TRAPPMANN 1925) oder des Sedimentierapparates nach GROHN (FISCHER 1951), bei denen die unterschiedliche Dichte zweier Flüssigkeiten in kommunizierenden Röhren als Maßstab für die Schwebefähigkeit dient. In der Regel prüft man jedoch die Schwebefähigkeit von Spritzmitteln auf direktem Wege: entweder durch Bestimmung der schwebenden Anteile in einer bestimmten Höhe der Suspension (WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO – 1952) oder durch Berechnung aus dem abgetrennten Bodensatz, wie dies bei dem Revolver- Sedimentierverfahren von HENGL und RECKENDORFER, der Zylindermethode nach FISCHER und den neuen WHO-Bestimmungen (1956) der Fall ist.

Unter den genannten Verfahren hat das Revolver-Sedimentierverfahren den Vorteil, daß aus ein und derselben Brühemenge l a u f e n d die absinkenden Teilchen aufgefangen und durch mehrfaches Auswechseln der untergesetzten Becher in beliebig gewählten Zeitabständen in einzelne Fraktionen getrennt werden. Dieses Verfahren wurde neuerdings von ZEUMER (1954) überarbeitet und das Sedimentiergerät, das in

seiner ursprünglichen Form vor allem zur Prüfung von Schweinfurtergrün eingerichtet war, den heute üblichen Suspensionsspritzmitteln angepaßt. Hierbei wird die Schwebefähigkeit einer Suspension durch fünf Zeitwerte festgelegt und in Kurvenform dargestellt. Für laufende Prüfungen und Vergleiche ist das Verfahren in der von ZEUMER angegebenen Form allerdings immer noch recht umständlich und zeitraubend. Es wurde deshalb zur Durchführung serienmäßiger Betriebsuntersuchungen das nachfolgend beschriebene Gerät entwickelt, welches gegenüber dem von ZEUMER benutzten folgende Besonderheiten aufweist:

1. Vereinigung von 6 Rohren in einem Gerät, um bei der Prüfung von einem Präparat und einem Vergleichsmittel jeweils drei Wiederholungen gleichzeitig durchzuführen;
2. Vergrößerung der Rohre auf ein Fassungsvermögen von 500 ccm Spritzbrühe, um auch bei Präparaten mit niedriger Anwendungskonzentration die einzelnen Fraktionen möglichst genau auswägen zu können;
3. Durch Einsetzen der Rohre in einen schwenkbaren Rahmen wird ein gleichzeitiges Umschütteln der Suspensionen vor Versuchsbeginn ermöglicht;
4. Gleichzeitiges Auswechseln der Auffanggefäße durch Verwendung eines Schlittens.

Ein nach diesen Gesichtspunkten hergestelltes Gerät wurde in zahlreichen Vergleichsversuchen erprobt.

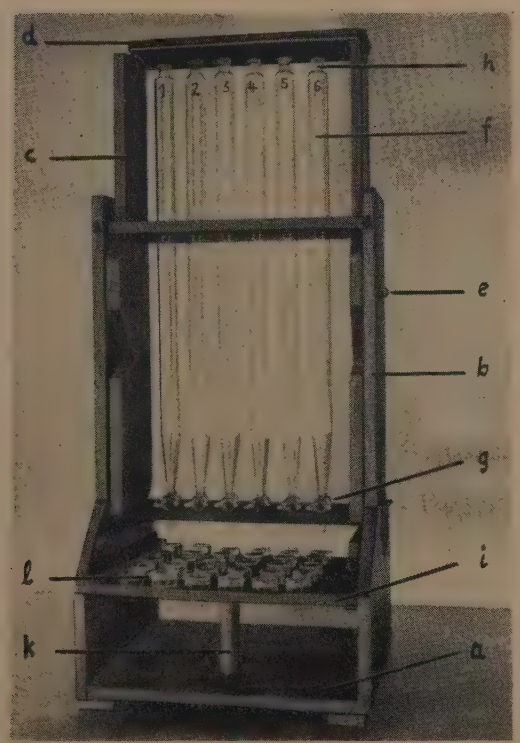

Abb. 1: Gerät zur Bestimmung der Schwebefähigkeit von Spritzmitteln
a) Grundbrett
b) Seitenwände
c) Halterahmen f. d. Rohre
d) Überfallklappe
e) Bolzen im Drehpunkt
f) Glasrohre
g) Hähne in ausgezogener Spitze
h) Einfüllöffnung der Rohre
i) Holzplatte
k) Handgriff
l) Kristallisierschälchen

Abb. 2: Schwenken der Rohre

Die hierbei erzielten Ergebnisse beweisen, daß seine Anwendung in der Pflanzenschutzmittel-Industrie bei der Entwicklung von Suspensions-Spritzmitteln und bei der Gütekontrolle recht wertvoll sein kann. Darüber hinaus dürfte es in allen Laboratorien, die an der Beurteilung von Pflanzenschutzmitteln interessiert sind, gute Dienste leisten.

Gerät und Arbeitsvorgang

Das Gerät (Abb. 1) besteht aus einem Holzstativ mit einem schwenkbaren Halterahmen, in den 6 senkrecht stehende Glasrohre von 85 cm Länge eingesetzt sind. Unter den Rohren stehen auf einem Holzschlitten 30 Kristallisierschälchen, in denen die absinkenden Sedimente aufgefangen werden.

Zum Stativ gehört das Grundbrett (a) mit den Seitenwänden (b), in denen mittels Bolzen (e) der Halterahmen (c) für die Rohre (f) schwenkbar gelagert ist. Die Abmessungen des Rahmens sind so gewählt, daß die Rohre aus der senkrechten Stellung um ca. 110° geschwenkt werden können. Die zylindrischen Glasrohre mit einer lichten Weite von ca. 3 cm und einem Gesamtinhalt von ca. 600 ccm sind am Hals aus Gründen der Festigkeit verengt. Das untere Rohrende ist in einer Länge von 18 cm zu einer Spitze verjüngt, deren Öffnung eine lichte Weite von 4 mm hat. In die Verjüngung, die bei allen verwendeten Rohren völlig gleichmäßig gearbeitet sein muß, sind konisch durchbohrte Hähne (g) eingeschmolzen. Unter den Rohren stehen – eingelassen in die Holzplatte (i), an der zum Umsetzen ein Handgriff (k) angebracht ist, 30 Kristallisierschälchen (l) mit 4 cm ⌀. Die genauen Abmessungen des Gerätes sind aus der technischen Zeichnung (Abb. 4) ersichtlich.

Zu Beginn des Versuches sind die Hähne geschlossen, die Holzplatte mit den Kristallisierschälchen ruht auf den unteren Führungsleisten. Die Schälchen der ersten Reihe sind nur ca. dreiviertel, die übrigen bis zum Rand mit Wasser gefüllt. Die ihrer Anwendungskonzentration[1]) entsprechend eingewogenen Mittel werden in Filtrierstutzen mit einem Glasstab, der mit einer Gummikappe versehen ist, zunächst unter Ver-

[1]) Präparate mit einer Anwendungskonzentration unter 0,1% werden zweckmäßigerweise einheitlich mit 0,1% geprüft, da sie vorwiegend mit brühesparenden Geräten in erhöhter Konzentration ausgebracht werden.

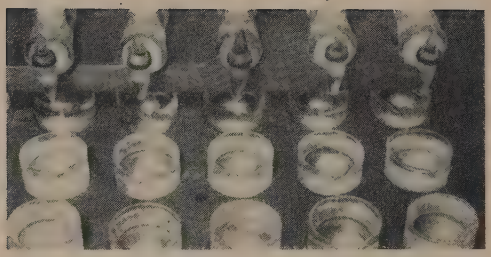

Abb. 3: Auffangen der Sedimente

wendung von sehr wenig Wasser zu einem klumpenfreien Brei angeteigt. Anschließend wird auf 500 ccm aufgefüllt. Die Rohre werden von oben mit Hilfe eines Trichters gefüllt, abwechselnd drei mit der zu prüfenden Suspension und drei mit einem Vergleichsmittel. Danach werden die Einfüllöffnungen (h) durch Gummistopfen luftdicht verschlossen, die Rohre durch die Überfallklappe (d) im Rahmen fest eingespannt und fünfmal geschwenkt (Abb. 2), um eine gleichmäßige Suspension zu erhalten.

Nachdem die Platte mit den Wasserschälchen so weit angehoben ist, daß sie fest an den oberen Führungsleisten anliegt, wird sie durch einen unter den Handgriff geschobenen Holzkeil in dieser Stellung festgehalten. Dann werden die Hähne schnell hintereinander geöffnet und gleichzeitig eine Stoppuhr in Tätigkeit gesetzt. Die beim Öffnen auslaufende geringe Flüssigkeitsmenge wird in den ersten nicht ganz gefüllten Schälchen aufgefangen. Während der ganzen Versuchsdauer ist darauf zu achten, daß die Spitzen der Rohre in das Wasser eintauchen. Das Auswechseln der Schälchen nach 5, 15, 30, 45 und 60 Minuten[1]) erfolgt für alle Rohre gleichzeitig, indem die Holzplatte gesenkt und auf den Führungsleisten weitergeschoben wird. Befindet sich die nächste Schälchenreihe unter den Rohren, so wird die Platte wieder bis zur oberen Anschlagleiste gehoben. Die Schälchen mit den aufgefangenen Fraktionen (Abb. 3) werden auf dem Wasserbad eingedampft, getrocknet und schließlich gewogen. Die Art der Trocknung richtet sich nach dem vorliegenden Wirkstoff, z. B. bei DDT- und HCH-Präparaten 2 Stunden im Trockenschrank bei 70° C. Falls erwünscht, kann der Wirkstoffgehalt der einzelnen Fraktionen im Anschluß an die Rückwaage nach bekannten Methoden analytisch bestimmt werden.

Steht keine geeignete Abdampfvorrichtung zur Verfügung, so können die Sedimente über vorher gewogene Rundfilter von 7 cm ⌀ filtriert, getrocknet und gewogen werden. Wegen der Einflüsse der Luftfeuchtigkeit ist es in diesem Falle wichtig, die Auswaage zügig und schnell zu erledigen. Das Wägen der Papiere geschieht daher am zweckmäßigsten mit einer Torsionswaage.

Nachdem die Holzplatte mit den Schälchen aus dem Gerät herausgenommen ist, wird eine große Glaswanne eingesetzt, in welche die Rohre entleert werden. Dann sind diese mit weichen Rundbürsten gründlich zu reinigen und zuletzt noch mit Alkohol durchzuspülen, um unerwünschte Ablagerungen auf der Innenseite zu verhindern.

[1]) In den ersten Versuchen wurden zunächst die von ZEUMER gewählten Zeitabstände von 5, 15, 30, 60 und 120 Minuten übernommen. Da für die Beurteilung eines Präparates der 2-Stunden-Wert kaum von praktischer Bedeutung ist, wurde dieser fortgelassen und dafür ein weiterer nach 45 Minuten eingefügt. Es kann aber natürlich auch für besondere Zwecke jede andere Zeiteinteilung gewählt werden.

Auswertung der Versuche

Die Auswertung der Versuche erfolgt gemäß der von ZEUMER angewandten Formel

$$\text{Schwebefähigkeit } \% = 100 - \frac{\text{Summe der Sedimente} \cdot 100}{\text{Einwaage}},$$

Liegt der Anteil der wasserlöslichen nichtflüchtigen Bestandteile über der von FISCHER angegebenen Grenze von 15%, so wird die prozentuale Berechnung der Sedimente von der um den wasserlöslichen Anteil reduzierten Einwaage vorgenommen. Es hat sich gezeigt, daß drei Wiederholungen, wie sie bei dem Gerät vorgesehen sind, für ein brauchbares Versuchsergebnis ausreichen. Treten größere Abweichungen auf, so beruhen diese entweder auf einem Fehler in der Versuchsdurchführung, oder es handelt sich um ungleichmäßig zusammengesetzte Mittel, bei denen grobe Partikel in den verschiedenen Einwaagen enthalten sind. Die Mittelwerte aus den Parallelversuchen bestimmen den Verlauf der Schwebefähigkeitskurve. Diese gibt eine unmittelbare anschauliche Darstellung des kontinuierlichen Absinkens der Teilchen (Abb. 5-7). Aus diesem Grunde wurde die von ZEUMER gewählte logarithmische Darstellung, bei welcher die Kurven weitgehend gestreckt werden, nicht übernommen.

Wie schon ZEUMER (1954) feststellte, sind die nach der Zylindermethode erhaltenen Zahlenwerte nicht mit denjenigen der Rohrmethode identisch. Das beruht darauf, daß die Auswaage bei der Zylindermethode nicht nur den Bodensatz, sondern auch alle noch absinkenden Teile enthält, die im untersten Zehntel der Flüssigkeit stark angereichert sind.

Deshalb lassen sich auch die Normen der Zylindermethode (ZEUMER 1949: Mindestschwebefähigkeit nach 5 Min. 70%, nach 15 Min. 55%, nach 30 Min. 50%) nicht ohne weiteres auf die Rohrmethode übertragen. Aus diesem Grunde berechnete ZEUMER an Hand eines genau den Normen entsprechenden Spritzmittels eine Normkurve zum Vergleich mit seinen Schwebefähigkeitskurven. Unsere Versuche haben ergeben, daß diese Kurve nur für die Ausmaße der von ZEUMER verwendeten 250-ccm-Rohre Gültigkeit hat, die bei geringerem Durchmesser eine größere Länge aufweisen als unsere 500-ccm-Rohre. Daher wurden mit einer 0,3%igen Suspension eines 50%igen DDT-Spritzmittels, welches genau den Normen der Zylindermethode entsprach, in 20 Wiederholungen die für unser Prüfgerät gültigen Werte bestimmt. Es ergaben sich hierbei folgende Durchschnittszahlen im Vergleich mit den von ZEUMER ermittelten Werten:

Schwebefähigkeit nach	Zylindermethode	500-ccm-Rohre	250-ccm-Rohre (nach ZEUMER)
5 min	70.0% ± 0,3%	86,2% ± 0,2%	89,5%
15 min	—	71,7% ± 0,5%	80,0%
30 min	49.9% ± 0.4%	63,6% ± 0,7%	73,0%
45 min	—	59,7% ± 0,7%	—
60 min	—	56,9% ± 0,7%	65,0%
120 min	—	49,4% ± 0,6%	55,0%

Die nach diesen Zahlen gezeichnete Kurve ist als Normkurve in der Abb. 5 eingetragen.

In der graphischen Darstellung kann die Kurve des zu prüfenden Mittels mit derjenigen des Vergleichsmittels sowie auch der Normkurve verglichen werden. Gleichzeitig gestattet der Kurvenverlauf Rückschlüsse auf die Verteilung der Teilchengrößen und das sonstige Verhalten der Suspension, wie aus den Beispielen (Abb. 5) ersichtlich ist. Enthalten die Suspensionen

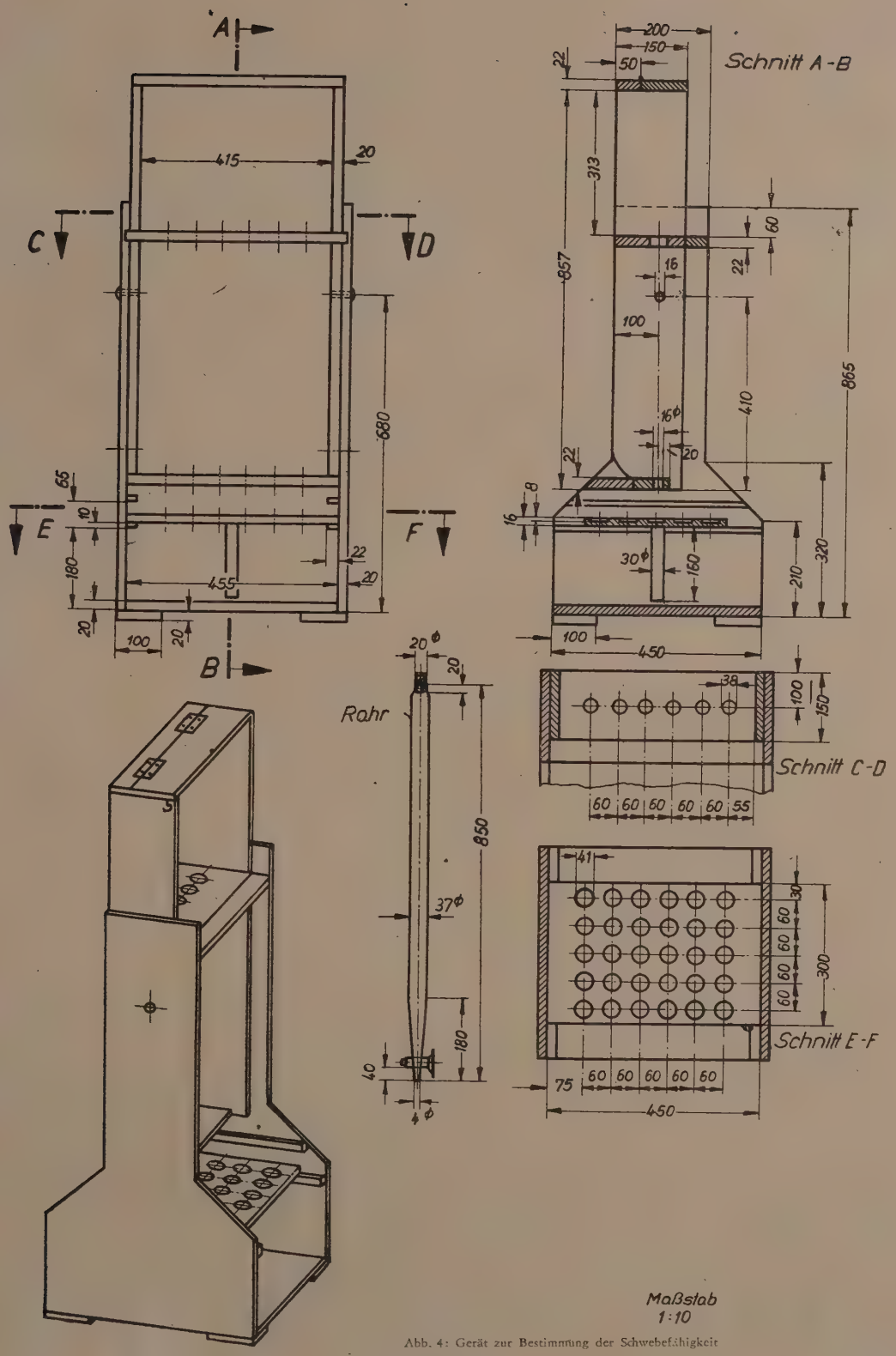

Abb. 4: Gerät zur Bestimmung der Schwebefähigkeit

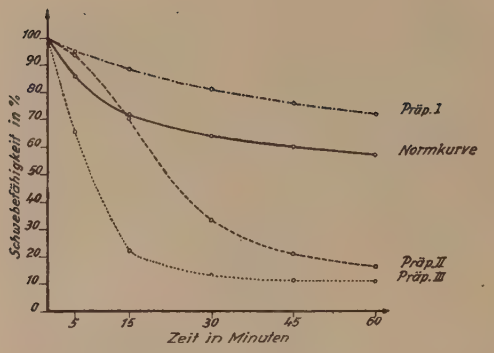

Abb. 5: Schwebefähigkeit verschiedener DDT-Spritzpulver. Wirkstoffgehalt: 50%, Konzentration: 0,3%

feine Teilchen von einheitlicher Größe, so sinken diese in der Regel kontinuierlich langsam ab, und die Kurven weisen einen gleichmäßigen, schwach gekrümmten Verlauf auf (Präp. I). Treten dagegen nach einiger Zeit Ausflockungen dieser feinen Partikel auf, so fällt die Kurve im mittleren Abschnitt stark ab (Präp. II). Bei Spritzbrühen, welche neben feinen Teilchen einen hohen Anteil an gröberen Bestandteilen aufweisen, liegt dieser Abfall bereits am Anfang der Kurve, welche dann mit schwacher Krümmung ausläuft (Präp. III).

Wird nach der Rückwaage der einzelnen Sedimente deren Wirkstoffgehalt analytisch bestimmt, so kann das Absinken des Wirkstoffs ebenfalls in Form einer Kurve dargestellt und diese mit der Kurve der Gesamtschwebefähigkeit verglichen werden (Abb. 6). Wenn beide Kurven stark voneinander abweichen (Präp. VI), so läßt dies auf eine schlechte Vermahlung des Mittels schließen.

Im Verlauf der Untersuchungen mußten auch einige Faktoren mit berücksichtigt werden, welche neben der Zusammensetzung der Präparate die Schwebefähigkeit von Spritzbrühen beeinflussen können. Auf das Ergebnis dieser Versuche soll im folgenden nur kurz eingegangen werden.

Bekanntlich hängt die Schwebefähigkeit einer Spritzbrühe sehr von der Art und Weise des Ansetzens ab. Meist wird empfohlen, die Spritzpulver zunächst mit wenig Wasser zu einer klumpenfreien Paste anzuteigen und diese dann in die notwendige Wassermenge einzurühren. Unsere Versuche bestätigten nicht nur die

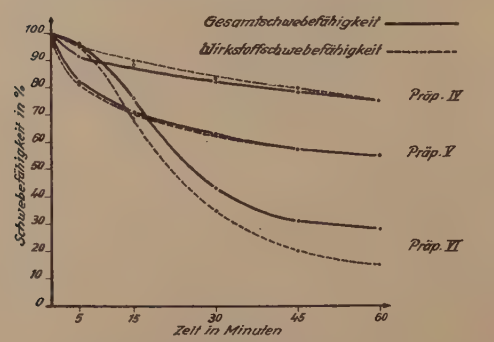

Abb. 6: Vergleich Gesamt- und Wirkstoffschwebefähigkeit Wirkstoffgehalt: Präp. IV 50% Ferbam, Präp. V und VI 50% DDT, Konzentration: 0,3%

bessere Schwebefähigkeit der angerührten Spritzbrühe im Vergleich zum Einrühren des trockenen Spritzpulvers ins Wasser, sondern zeigten auch, daß die Art und Weise des Anrührens von Einfluß auf die Schwebefähigkeit ist. Am günstigsten war das Anrühren mit einem steifborstigen Pinsel (entsprechend der in früheren Zeiten oft gegebenen Anweisung, die Spritzbrühe im großen mit einem Reisigbesen anzurühren). Es folgte dann das Anrühren mit einem Glasstab, weiter das Anschütteln des Pulvers mit wenig Wasser und nachfolgendem Auffüllen, und endlich das Einrühren des Pulvers in die gesamte Wassermenge. Diese Unterschiede waren bei gut schwebenden Zubereitungen nur geringfügig, bei weniger gut schwebenden dagegen recht beträchtlich (Abb. 7).

Eine große Bedeutung wird ferner dem Einfluß der Wasserhärte auf die Schwebefähigkeit der Spritzbrühen beigemessen. So enthalten die WHO-Normen besondere Anweisungen über die Prüfung der Schwebefähigkeit unter Verwendung von standardisiertem hartem Wasser[1]). Bei allen von uns untersuchten Handelspräparaten auf Grundlage von DDT, HCH, Kupferoxychlorid und verschiedenen organischen Fungiziden ergab sich bei Vergleichsversuchen mit destilliertem Wasser, mäßig hartem Leitungswasser (14° deutscher Härte) und standardisiertem hartem Wasser kein wesentlicher Unterschied in der Schwebefähigkeit. Da indes mit Ausflockungen zu rechnen ist, wenn ein Mittel Zusätze enthält, die mit Calciumsalzen reagieren, so empfiehlt es sich, Präparate, die man zum erstenmal

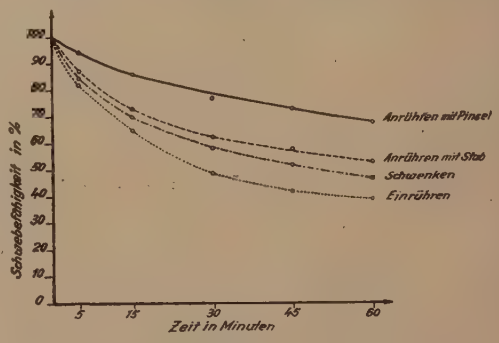

Abb. 7: Unterschiedliches Ansetzen einer DDT-HCH-Spritzbrühe (0,2%)

in die Hand bekommt, stets auch in hartem Wasser zu prüfen. Bei der laufenden Überwachung von Präparaten bekannter Zusammensetzung ist dies aber nur in Ausnahmefällen nötig.

Weiterhin wurde bei verschiedenen insektiziden und fungiziden Handelspräparaten die Schwebefähigkeit stark überhöhter Konzentrationen, wie sie beim Sprühverfahren Anwendung finden, im Vergleich zu den normalen Spritzkonzentrationen untersucht. Entgegen unserer Erwartung, daß die Schwebefähigkeit der stärkeren Brühen durch ihren höheren Gehalt an Schutzkolloiden und die Heraufsetzung der Viskosität ansteigen würde, ließ sich vielmehr mit steigender Kon-

[1]) Herstellung von standardisiertem hartem Wasser (nach WHO)
Stammlösung: Man löst 2,74 g reines Calciumcarbonat und 0,276 g reines Magnesiumoxyd in einer möglichst geringen Menge verdünnter Salzsäure (2 n). Dann vertreibt man den Überschuß der Säure durch Eindampfen im Wasserbad bis zur Trockne und löst den Rückstand in 100 ccm destilliertem Wasser.
10 ccm dieser Stammlösung werden mit destilliertem Wasser zu einem Liter aufgefüllt.

zentration eine stetige, wenn auch schwache Abnahme der Schwebefähigkeit feststellen. Beim Fünffachen der Normalkonzentration betrug der Unterschied etwa 5% der gesamten Einwaage.

Zusammenfassung

An Hand von Abbildungen und Zeichnungen wird ein Prüfgerät beschrieben, welches in Anlehnung an das Sedimentierverfahren von ZEUMER die Bestimmung der Schwebefähigkeit von Suspensions-Spritzmitteln ermöglicht. Hierbei werden gleichzeitig aus 6 Suspensionsproben die Sedimente für 5 verschiedene Zeitwerte getrennt aufgefangen und nach der Auswertung die Ergebnisse in Kurvenform dargestellt. Anschließend werden einige Untersuchungsergebnisse verschiedener Faktoren behandelt, die auf die Schwebefähigkeit von Spritzbrühen Einfluß haben können.

Резюме

При помощи снимков и рисунков описывается испытательный прибор, позволяющий, опираясь на способ седиментации Цеймер'а, определить способность суспензионных средств для опрыскивания держаться в воздухе во взвешенном состоянии. При этом, одновременно из 6 суспензионных проб отдельно добываются осадки в течение 5 разных сроков. После оценки, результаты изображаются в виде кривых. Затем обсуждаются некоторые результаты исследования разных факторов, которые могут влиять на взвешиваемость жидкостей для опрыскивания.

Summary

By means of illustrations and designs a testing apparatus is described, which being based on the sedimentary procedure of ZEUMER makes possible the estimation of the rate of settling of suspension sprays. At the same time the sediments out of six suspension samples are gathered separately at 5 different times and the results represented graphically. Various factors that may be of influence on the rate of settling of suspension sprays, are examined and dealt with.

Literaturverzeichnis:

FISCHER, W.: Uber die an Calciumarsenate zu stellenden Anforderungen. Nachr. Bl. Dt. Pfl.schutzd. 1938, *18*, 97–99

FISCHER, W.: Die Untersuchung von Pflanzenschutzmitteln (Handbuch der landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsmethodik [Methodenbuch], Band VII), 2. Aufl. Radebeul und Berlin 1951

HENGL, Fr. und P. RECKENDORFER: Untersuchungen über die Schwebefähigkeit von Spritzmitteln. Fortschr. Landw. 1927, *3*, 686–693

TRAPPMANN, W.: Vergleichende Messung der Schwebefähigkeit von Arsenmitteln. Nachr. Bl. Dt. Pfl. schutzd. 1925, *5*, 66–67

TRAPPMANN, W.: Schädlingsbekämpfung, Grundlagen und Methoden im Pflanzenschutz. Verlag Hirzel, Leipzig, 1927

WORLD HEALTH ORGANIZATION: Expert Committee on Insecticides, Fourth Report. Techn. Rep. 54, Genf 1952

WORLD HEALTH ORGANIZATION: Specifications for Pesticides, Genf 1956

ZEUMER, H.: Normen für Pflanzenschutzmittel. Nachr. Bl. Dt. Pfl. schutzd. (Braunschweig) 1949, *1*, 107–112

ZEUMER, H.: Die Bestimmung der Schwebefähigkeit von Spritzsuspensionen. Methoden zur Prüfung von Pflanzenschutz- und Vorratsschutzmitteln LIX. Nachr. Bl. Dt. Pfl. schutzd. (Braunschweig) 1954, *6*, 57-58

Kleine Mitteilung

Veränderungen am Wurzelhals von Kohlrüben und Kohlpflanzen durch Einwirkung eines wuchsstoffhaltigen Herbizids

Die Zahl der Berichte über die Wirkung von wuchsstoffhaltigen Herbiziden auf Kulturpflanzen nimmt ständig zu. Die verschiedenen Reaktionen der Pflanzen, die Veränderungen der Blätter und Triebe sowie die oft starke Umbildung der gesamten oberirdischen Pflanzenteile sind vielfach beschrieben und in Abbildungen festgehalten worden. So gibt z. B. M. HANF 1957 zusammenfassend zwei Berichte über wuchsstoffbedingte Anomalien bei Getreideinflorenscenzen sowie über die Änderung der Blattformen von Dikotyledonen durch Dichlorphenoxyessigsäure. Über die Veränderung an unterirdischen Pflanzenteilen liegen erst wenige Angaben vor. So berichtet z. B. C. BUHL 1958 über Rißbildung am Rübenkörper von Runkeln als Folge einer Einwirkung von 2,4 D – 2,4, 5 – T – Estern. Den Veränderungen der Gewebe des Wurzelhalses und der oberen Wurzelteile wurde bisher kaum Beachtung geschenkt.

Abb. 1: Wurzelhalsveränderungen an Kohlrübenpflanzen durch Überwehen eines wuchsstoffhaltigen Herbizidstaubes

Ein in der Praxis beobachteter Fall soll hier als Anregung für weitere Beobachtungen und Untersuchungen etwas näher beschrieben werden:

Ende Juni 1958 wurde von uns eine etwa 100 × 20 Meter große Anzuchtfläche mit Kohlrübenpflanzen besichtigt, die ein üppiges und kräftiges Wachstum der oberirdischen Pflanzenteile zeigten. Beim Herausnehmen der Setzpflanzen wurden an den unterirdischen Teilen starke Verdickungen und Wucherungen festgestellt, die anfangs den Verdacht eines Herniebefalls aufkommen ließen. Die genauere Untersuchung zeigte jedoch schon äußerlich ein völlig anderes Bild. Während die Wurzelspitzen ohne Verdickungen waren, konzentrierten sich die Wucherungen auf die oberen Wurzelteile, den Wurzelhals und reichten z. T. bis zu den untersten oberirdischen Pflanzenteilen. Die Wucherungen zeigten ferner eine rauhe, zottige Oberfläche, da sie in ihrer vollen Ausdehnung mit kleinen, Wurzelhöckern ähnlichen, Gebilden besetzt waren (Abb. 1).

Bei der mikroskopischen Untersuchung sowohl gefärbter wie ungefärbter Rasiermesserschnitte durch das angeschwollene Gewebe der Kohlrübenwurzeln zeigten sich z. T. dunklere Zellpartien mit großem

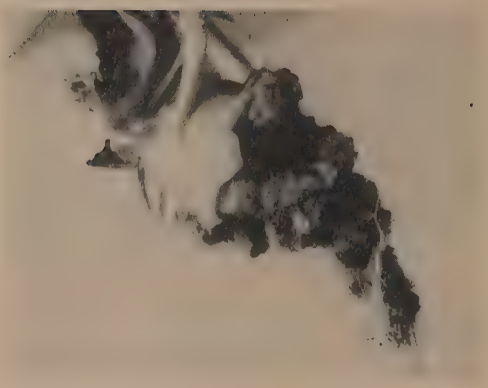

Abb. 2: Veränderungen am Wurzelhals und an den unteren Teilen von Kohlrabi durch Überwehen eines wuchsstoffhaltigen Herbizid staubes

Lumen und gut sichtbaren Kernen. Anzeichen für das Vorhandensein von *Plasmodiophora brassicae* waren nicht vorhanden. Das Übergreifen der Veränderungen am Wurzelhals auf die oberirdischen Teile konnte besonders gut an Kohlrabipflanzen beobachtet werden, die etwa 50 m entfernt vom Kohlrübensaatbeet ausgepflanzt waren (Abb. 2).

Neben der Schädigung der Kohlrabiknollen war auch ein Verdrehen der Blattstiele am Kohlrabi deutlich zu erkennen.

Eine Erklärung für derartige bisher nicht bekannte Schadbilder gab die Behandlung eines in 40 m Entfernung vom Kohlrübenfeld angrenzenden Winterweizenschlages mit Stäubehormin (30 kg/ha).

In den Abendstunden des 31. Mai und 2. Juni 1958 war das Weizenfeld bei leichtem in Richtung der Kohlrübenfläche wehendem Wind mit dem genannten Präparat gestäubt worden. Die erzeugte Staubwolke war bis zu einer Entfernung von ca. 2 m sichtbar, so daß keine Gefahr für die mindestens 40 m entfernten, im 3–4-Blattstadium befindlichen Kohlrübenpflanzen zu bestehen schien. Die Besichtigung am 30. 6. 1958 zeigte jedoch neben den Veränderungen an Kohl und Kohlrübenpflanzen noch bis zu einer Entfernung von 80 m z. T. sehr erhebliche Schädigungen an Zierpflanzen, Obstbäumen und Korbweiden, die sich in den bekannten Reaktionen, wie Triebverdrehungen und Blattbräunungen, zu erkennen gaben.

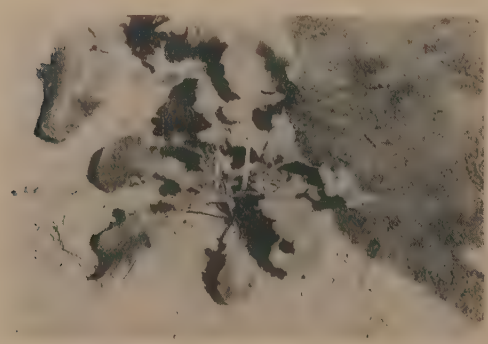

Abb. 3: Mehrköpfige Kohlrübenpflanze als Folge einer schwachen Herbizideinwirkung

Da uns nicht bekannt war, wie die Rübenkörperbildung der durch die Einwirkung von Hormin stark veränderten Kohlrübenpflanzen erfolgen würde, wurde von einer Abgabe der Pflanzen als Pflanzgut an landwirtschaftliche Betriebe dringend abgeraten. Der Besitzer des Kohlrübensaatbeetes beobachtete die Pflanzen vor dem Umbruch Ende Juli noch ca. 4 Wochen. Sie waren nach brieflicher Mitteilung zu diesem Zeitpunkt etwa 40 cm hoch und besonders üppig. Eine starke Blattbildung nach Zuführung geringer Wuchsstoffmengen ist eine oft zu beobachtende Erscheinung, die noch keinen Anhalt dafür gibt, daß auch die Rübenkörper normal bzw. kräftiger ausgebildet werden.

Wir entnahmen am 30. 6. 1958 dem Saatbeet eine größere Anzahl verschieden stark veränderter Kohlrübensetzlinge und pflanzten sie auf unserem Versuchsfeld in Rostock aus. An diesen Pflanzen zeigten sich zwei auffällige Erscheinungen. Es bildeten sich an den Pflanzen vielfach mehrere Vegetationskegel aus, so daß sie mehrköpfig weiterwuchsen (Abb. 3).

Außerdem wuchs an den etwas schwächer entstellten Pflanzen ein bisweilen bis 12 cm langer Stiel zwischen einer nur gering rübenartig verdickten Wurzel und dem Ansatz der Blattmasse (Abb. 4).

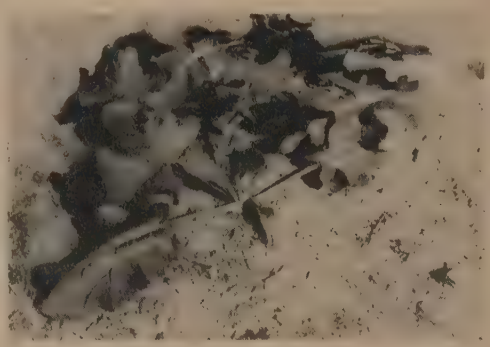

Abb. 4: Stielbildung zwischen Ansatz der Blattmasse und Wurzel nach Einwirkung eines wuchsstoffhaltigen Herbizidstaubes

Erwähnt sei noch die Mitteilung des Besitzers des Kohlrübensaatbeetes, wonach bei einem Bauern, der seinen Acker mit den durch Hormin getroffenen Kohlrüben bepflanzte, etwa 5–9% der Pflanzen in Blüte gingen.

Die auf unserem Versuchsfeld im Herbst ermittelten Erträge der hormingeschädigten Kohlrüben waren sehr gering. Eine genaue gewichtsmäßige Auswertung gegenüber unbehandelten Kohlrüben war jedoch nicht möglich, da kein Vergleichsmaterial der gleichen Sorte holländischer Züchtung zur Verfügung stand.

Literaturverzeichnis

HANF, M.: Wuchsstoffbedingte Anomalien bei Getreideinfloreszenzen. Beitr. Biol. Pflanzen. 1957, *34*, 19–33

HANF, M.: Über die Änderung der Blattformen von Dikotyledonen durch Dichlorphenoxyessigsäure (2,4 D). Beitr. Biol. Pflanzen. 1957, *33*, 177–218

BUHL, C.: Wuchsstoffschäden durch 2,4 D – 2,4, 5-T-Ester an Runkelrüben. Z. Pflanzenkrankh. (Pflanzenpath.) Pflanzenschutz. 1958, *65*, 529–534

H.-A. KIRCHNER und H. BOCHOW, Rostock

Besprechungen aus der Literatur

Internationale Bodenkundliche Gesellschaft (Ed.): Verhandlungen der II. und IV. Kommission Hamburg, 24 – 31. 8. 1958, Bd. I und II, 1959, Chemie GmbH, Weinheim/Bergstraße

Die Tagung behandelte folgende Hauptthemen:
1. Wechselwirkung von Bodentyp, Klima und Nährstoffwirkung.
2. Ionenverteilung zwischen Boden und Pflanze.
3. Isotopenanwendung.
4. Wuchsstoffwirkung der Bodenkomponenten.

In der Fülle von Einzelbeiträgen findet sich eine Reihe von Arbeiten, die zumindest für bestimmte Spezialfragen auch für den Phytopathologen von Interesse sein könnten.

So befaßten sich die Referate von FLAIG, WINTER und SCHÖNBECK mit der Aufnahme größerer organischer Moleküle durch die Wurzeln. Eine Reihe von Beiträgen (CHAMINADE, CHRISTEWA, KONONOWA und DIAKONOWA) behandelte die Frage eines Einflusses von Humusgaben auf Pflanzenwachstum und Düngerausnutzung. MIDDELBURG berichtete über Beziehungen zwischen dem Feuchtigkeitsgehalt des Bodens und der Stickstoffwirkung von Düngemitteln; v. d. PAAUW kam auf Grund langjähriger Beobachtungen zu Hinweisen bezüglich der Höhe einer N-Kopfdüngung in Abhängigkeit vom Winterverlauf bei Roggen.

PEIVE beschreibt ein tragbares Feldlaboratorium zur colorimetrischen Bestimmung der verfügbaren Spurenelemente im Boden; v. d. BROEK und v. d. MAREL machen Angaben über den Mg-Gehalt verschiedener Bodentypen, die Mg-Aufnahme durch die Pflanze sowie zweckmäßige Düngung.

KICK und HELLWIG teilen ihre Ergebnisse bei Blattdüngungsversuchen an Sonnenblumen mit.

Sehr zahlreich sind die Referate, die in irgendeiner Form über die Verwendung radioaktiver Substanzen berichten, wobei vor allem die methodischen Angaben für analoge Versuche interessieren dürften.

J. KRADEL, Kleinmachnow

MALI, L.: Maatalouden Sanakirja. (Landwirtschaftliches Wörterbuch). 1958, 775 S., Leinen, Preis 55,– DM, Helsinki, Kustannusosakeyhtiö Otava

Eine sehr begrüßenswerte Neuerscheinung ist das vorliegende viersprachige landwirtschaftliche Wörterbuch. Es ist von dem Gesichtspunkt des finnischen Lesers aus geschrieben und soll ihm bei dem Studium schwedischer, deutscher, englischer und amerikanischer landwirtschaftlicher Fachliteratur behilflich sein. Das Hauptstichwortverzeichnis geht von der finnischen Bezeichnung aus. Durch nachfolgende Register ist auch schwedisch, deutsch und englisch sprechenden Interessenten die Benutzung dieses Werkes ermöglicht. Den Stichworten beigefügte Bildzeichen weisen auf die Zugehörigkeit des betreffenden Begriffes zu einem bestimmten Sachgebiet hin. Hierbei wurden 34 verschiedene Sachgebiete vorgesehen. Die schwedischen, deutschen und englischen Begriffsbezeichnungen wurden von namhaften Fachleuten des betreffenden Landes überprüft, so daß keine sinnentstellenden Übersetzungen in das Hauptstichwortverzeichnis aufgenommen wurden. Das Erscheinen des vorliegenden Werkes wird von allen interessierten Stellen begrüßt werden. Für das Studium der entsprechenden Fachliteratur wird es ein unentbehrlicher Helfer sein.

R. FRITZSCHE, Aschersleben

CIFERRI, R. und G. PAOLI: Malattie e parassiti delle piante agrarie. 2. Aufl. (Manuale ad uso degli istituti techici agrari). 1958, 538 S., 164 Abb., brosch. Preis 1 600,– L., Rom, Società Editrice Dante Alighieri p. a.

Das vorliegende Werk über die Krankheiten und Schädlinge der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen Italiens ist vor allem als Lehrbuch an landwirtschaftlichen Fachschulen bestimmt. Im Allgemeinen Teil erfolgt zunächst eine Erläuterung der Begriffe Krankheit, Krankheitserscheinung, Krankheitsursache u. a. Besondere Berücksichtigung fand die Darstellung des Zusammenhanges zwischen Krankheit, Schädling und Witterung, ferner der Symptomatologie. Der Darstellung der nichtparasitären Erkrankungen schließt sich die der Viruskrankheiten an. Hier werden neben einer allgemeinen Übersicht über die Bedeutung der Viren für den Pflanzenschutz, ihre Übertragung und Symptomatologie nur das Tabakmosaik, die Kartoffelvirosen und die Viruserkrankungen der Reben besprochen. Bei der Besprechung der Pilz- und Bakterienkrankheiten wurde die systematische Einteilung derselben zugrunde gelegt, ebenso bei der Behandlung der tierischen Schädlinge. In diesen beiden Teilen wurde vor allem Wert auf eine eingehende Erläuterung der Morphologie und Biologie der Erreger gelegt. Die Angaben über Bekämpfungsmöglichkeiten sind oft sehr knapp gehalten, wobei in vielen Fällen Angaben über Aufwandmengen wünschenswert erscheinen würden. Bei der Bekämpfung der tierischen Schädlinge wären Ergänzungen über das wirksame Wirkstoffspektrum möglich. Dies zeigt sich vor allem bei den Angaben zur Apfelwicklerbekämpfung, welche nur Hinweise auf Arsenverbindungen enthalten. Die Darstellungen werden durch gute Zeichnungen ergänzt. Leider ist die Wiedergabe der Photographien nicht immer so, daß auch der Nichtfachmann das Wesentliche unmißverständlich erkennen kann. Die gute textliche Gestaltung behebt diesen Mangel jedoch weitgehend. Die Form, in welcher das umfangreiche Stoffgebiet dem Leser dargestellt wird, lassen das vorliegende Werk sehr gut als Lehrbuch an Fachschulen geeignet erscheinen. Darüber hinaus dürfte es auch von großem Wert für die praktische Landwirtschaft und den im praktischen Pflanzenschutz Arbeitenden sein.

R. FRITZSCHE, Aschersleben

CERUTI-SCURTI, J.: Le malattie delle piante. Parte prima. Malattie da virus e da parassiti vegetali. 1958, 390 S., 191 Abb., 4 Farbtafeln, engl. Broschur, Preis 2 500 Lire, Torino, Loescher

Das Buch verdankt seine Entstehung der immer stärker wachsenden wirtschaftlichen Bedeutung der Pflanzenkrankheiten und soll dem Bauern wie dem Studenten unsere heutige Erkenntnis vermitteln und ihm Wege zur Diagnose und zur sachgemäßen Bekämpfung weisen. Die Auswahl trägt speziell italienischen Bedürfnissen Rechnung und berücksichtigt in gleicher Weise Obst und Gemüse, Forst- und Zierpflanzen, Futterpflanzen und Getreide usf. Zur Erleichterung des Verständnisses werden für jeden Pilzparasiten systematische und morphologische Hinweise gegeben, ebenso wird auf makro- bzw. mikroskopische Unterschiede zu anderen Pilzgruppen verwiesen. Bei den Bakteriosen findet die Biochemie entsprechende Berücksichtigung, und bei den Virosen werden Symptomatologie und Übertragungsmodus gekennzeichnet. In einem einleitenden Kapitel werden die Faktoren behandelt, die die Infektion und die weitere Entwicklung der Krankheit begünstigen, ihnen schließen sich Bemerkungen über die Biologie des Parasiten an, deren Kenntnis Voraussetzung für eine sinnvolle Bekämpfung darstellt. Wir finden Angaben über die Organisation des Pflanzenschutzes in Italien und die wirtschaftliche Bedeutung der dort auftretenden Krankheiten. Ein größerer Abschnitt ist den Pflanzenschutzmitteln gewidmet. Auch die nichtparasitären Erkrankungen finden eingehende Erwähnung, kurz besprochen werden Algen, Moose, Flechten und phanerogame Schmarotzer. In einem Anhang werden italienische Fachausdrücke eingehend erläutert, wofür auch der ausländische Leser sehr dankbar sein wird. Den Abschluß bildet ein ausführlich gehaltenes Schlagwortverzeichnis, während man sich das Inhaltsverzeichnis ausführlicher unter Angabe der einzelnen Krankheit wünschen würde. Nicht zweckmäßig erscheint es auch, die Streptomyceten zu den Bakterien zu stellen, und ebenso wird man es bedauern, daß der Verf. auf die Angabe jeglicher Literatur verzichtet hat. Die Wiedergabe der Schwarzweißabbildungen ist gut, soweit sie Zeichnungen betrifft, sie weist technische Mängel bei der Wiedergabe von Fotos auf, so daß die Orientierung nicht immer in gewünschter Weise gefördert wird. Das Buch dürfte in der vorliegenden Form seinem Zweck gerecht werden.

M. KLINKOWSKI, Aschersleben

CERUTI, A.: Elementi di biologia dei virus, batteri e funghi. 1957, 46 S., 37 Abb., Kaliko, Preis 900 Lire, Torino, Loescher

In kurzgefaßter Form – unter Verzicht auf Einleitung, Inhaltsübersicht, Literaturangaben und Schlagwortverzeichnis, werden die Biologie der Viren, der Bakterien und der Pilze behandelt. Es sind eine Reihe zweckmäßig erscheinender Abbildungen ausgewählt worden, deren technische Wiedergabe jedoch vielfach zu wünschen läßt. Im Kapitel der Viren werden auch die Bakteriophagen, virusbedingte Zelleneinschlüsse sowie die Rickettsien behandelt. Da das gesamte Viruskapitel unter Einschluß von 10 Abbildungen nur 7 Seiten umfaßt, kann von einer erschöpfenden Darstellung nicht die Rede sein. Befriedigender in dieser Hinsicht ist die Darstellung der Bakterien. Nach morphologischen Erörterungen werden physiologische Vorgänge, Reproduktion u. a. behandelt. Die Fragen der Gärung, der Bildung von Toxinen und Antibiotica, der Variabilität runden das Bild ab, das lediglich dadurch getrübt wird, daß die Streptomyceten stillschweigend zu den Bakterien gestellt werden. Die zweite Hälfte des Buches ist den Pilzen gewidmet, deren Morphologie, Physiologie, Systematik und Vermehrung neben vielen weiteren Einzelheiten behandelt werden, die als eine Einführung zum Verständnis dieser Mikroorganismengruppe angesehen werden kann. Bedauerlich bleibt, daß jegliche Literatur fehlt und auf ein Sachregister verzichtet wurde. Das Buch würde sonst seinem Zweck als Einführung und Unterrichtung besser gerecht werden.

M. KLINKOWSKI, Aschersleben

PERINI-OLETTA, S.: Le malattie delle piante. Parte seconda. Malattie da parassiti animali. 1958, 366 S., 143 Abb., 4 Farbtafeln, engl. Broschur, Preis 2 500 Lire, Torino, Loescher

Das vorliegende Buch ist die sinnvolle Ergänzung des von CERUTI SCURTI verfaßten ersten Bandes über Virosen und durch Mikroorganismen verursachte Krankheiten. Es ist stofflich in einen allgemeinen und einen speziellen Teil gegliedert, dem sich ein Anhang anschließt. Im erstgenannten Teil wird zunächst eine allgemeine Charakteristik der Insekten gegeben, denen sich ausführlichere Erörterungen über die Morphologie, Anatomie und Physiologie anschließen. Ein weiteres Kapitel ist der Frage gewidmet welche Faktoren lebensbegünstigend wirken bzw. die Verbreitung der Insekten fördern. Biotische und abiotische Faktoren werden in gleicher Weise in die Betrachtung einbezogen. In dem der Bekämpfung gewidmeten Abschnitt werden behandelt: biologische Bekämpfung, ackerbauliche Maßnahmen, mechanische, physikalische und chemische Methoden. Ausführlich werden die Insektizide behandelt (Fraß-, Kontakt- und Atemgifte). So finden sich Abschnitte über Arsen, Schwefel, anorganische Verbindungen, Petroleumderivate, gasförmige Verbindungen,

Stoffe pflanzlicher Herkunft, Chlorderivate, Dinitroorthocresolverbindungen, Phosphorsäureester und systemische Insektizide. Acaricide, Limacide u. a. finden kurze Erwähnung. In einer schematischen Übersicht wird auf die Mischungsmöglichkeiten der einzelnen Verbindungen hingewiesen. Der spezielle Teil ist nach systematischen Gesichtspunkten und nicht nach Kulturpflanzen gegliedert. Für die Wiedergabe der Abbildungen gilt das für Bd. I Gesagte. Man vermißt auf den Abbildungen, aber insbesondere auf den Farbtafeln, wo gleichzeitig verschiedene Objekte zur Abbildung gelangen, die Angabe von Größenmaßstäben, so daß der fachlich nicht näher unterrichtete Leser leicht zu einem falschen Eindruck gelangen kann. Im Anhang werden in kurzer Form eine Reihe weiterer Tiergruppen behandelt, wie Milben, Mollusken, Wirbeltiere, u. a. Auf Angabe von Literatur wird leider verzichtet. Beachtung verdient eine alphabetisch geordnete Zusammenstellung von Fachausdrücken der italienischen Sprache mit ausführlicher Erläuterung. Dieser folgen ein nach Vulgärnamen geordnetes Wirtspflanzenverzeichnis mit Angabe der an der betreffenden Pflanze auftretenden Schädlinge sowie ein Schlagwortverzeichnis. In Verbindung mit Bd. I. werden Praktiker und Studenten sich für italienische Verhältnisse mit Erfolg dieses Buches bedienen.

M. KLINKOWSKI, Aschersleben

CERUTI, A: **Fungi analytice delineati.** Bd. 1, 1948, 275 S., 30 Tafeln, lose, Preis 6 000 Lire, Torino, G. Chiantore Succ. E. Loescher

In dem vorliegenden Band I, dem noch andere folgen sollen, werden die Arten *Amanita ampla* PERS., *Amanita muscaria* (L.) PERS., *Amanita bulbosa* (BULL.) PERS., *Amanita maculata* (SCHAEFF.) CER., *Amanita rubens* (SCOP.) QUÉL. und die Täublinge *Russula rubra* (KROMBH.) BRES., *Russula lepida* FR. und *Russula aurata* (WITH.) FR. monographisch und bibliographisch detailliert beschrieben. Der Autor will mit der analytischen Beschreibung dieser Pilze Lücken füllen, die in den anderen mykologischen Werken bis zum heutigen Tage bestehen. Der mikroskopischen Charakterisierung der verschiedenen Gewebeteile des Fruchtkörpers ist neben der makroskopischen Beschreibung besondere Bedeutung bei der Kennzeichnung der Art zugemessen worden. Die makroskopische Beschreibung allein wurde vom Autor als nicht ausreichend empfunden. Zur Charakterisierung der Arten wurden nicht die Abbildungen anderer Autoren benutzt, sondern die gebotenen Abbildungen fußen auf zwanzigjährigen eigenen Beobachtungen an hunderten gesammelten Exemplaren, die eine weite, natürliche Variation umfaßten. Dem Autor stand so ein viel umfangreicheres Untersuchungsmaterial zur Verfügung als den meisten vorhergehenden Bearbeitern. Auf Grund der anatomischen Untersuchungen betrachtet der Verf. manche Pilze, die von anderen Autoren als verschiedene Arten angesehen werden, zu einer Art gehörig. Um diese Synonyme nachzuweisen, hat der Verf. die Diagnosen der anderen Autoren sehr kritisch nachgeprüft. Da die kennzeichnenden Merkmale einer Art nicht immer alle vereinigt an jedem Exemplar zu finden sind, was bekanntlich die Bestimmung sehr erschwert, ist nach Ansicht des Autors häufig zu Unrecht eine Unterteilung der Arten durchgeführt worden, die auch die Ursache der noch anwachsenden Zahl von Synonymen ist. Der Fehler liegt nicht in der einzelnen Beobachtung, die exakt durchgeführt wurde, sondern in dem zu geringen Beobachtungsmaterial, das der Beschreibung zugrunde gelegen hat. Jede Species in dem Bande wird durch farbige Abbildungen und Fotographien wiedergegeben. Ferner sind die zytologischen und histologischen Merkmale ebenfalls auf Tafeln in Zeichnung und Fotographie festgehalten. Der Beschreibung jeder Art in Lateinisch, Englisch und Französisch folgt die ausführliche und kritische Betrachtung ihrer Bibliographie in Französisch. Die Toxicologie wird gesondert abgehandelt, ebenfalls bibliographisch geordnet. Die abschließende Zusammenfassung ist in Englisch geschrieben. Ein Index der behandelten Arten und der vergleichsweise zitierten schließt dieses Buch ab. Der Band ist als Nachschlagewerk für Mykologen, Physiologen, Cytologen, Mediziner und Pharmazeuten gedacht und gibt einen Einblick, wieviel Arbeit und Gründlichkeit notwendig ist, um nur einige Arten der Pilze so umfassend wie möglich zu beschreiben.

H. SCHWEIZER, Aschersleben

ERNOULD, L. und L. van STEYVOORT: **Atlas des ennemis et maladies de la betterave.** 1958, 71 S., 30 Abb., Pappe, Preis 100,– belg. frs., Tirlemont, Verlag und erhältlich: Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave

Zwanzig Jahre nach Erscheinen der ersten Auflage liegt nunmehr die zweite Auflage des bekannten Tafelwerkes vor. Auf 30 farbigen Tafeln werden die wichtigsten Pilzkrankheiten, Viruskrankheiten, physiologischen Schäden und tierischen Schädlinge dargestellt. Die Gruppierung erfolgt nach Jungpflanzen und älteren Pflanzen, innerhalb dieser großen Gruppen nach dem Pflanzenteil. Die Darstellung der Schadbilder und der Schädlinge ist fachlich einwandfrei, die Farbwidergabe dagegen entspricht nicht in allen Fällen dem natürlichen Farbton. Zu jeder Tafel werden Schadbild, Ursache und Bekämpfung geschildert. Das Ziel der Herausgeber, mit diesem Atlas den Rübenbauern die Möglichkeit zur Erkennung der wichtigsten Krankheiten und Schädlinge der Rüben zu geben, wird voll erreicht.

H.-W. NOLTE, Aschersleben

BAKER, K. F. (Ed.): **The U. C. System for Producing Healthy Container-grown Plants.** Manual 23. 1957, 332 S., 136 Abb., brosch., Los Angeles, California Agricultural Experiment Station, erhältlich bei: Agricultural Publications, 22 Giannini Hall, University of California, Berkely, California, USA, für 1,00 $ postpaid.

In 17 Einzelbeiträgen wird von 10 Autoren ein umfassender Überblick über die Grundlagen und Maßnahmen des von Mitarbeitern des Department of Plant Pathology der University of California (U. C.) in Los Angeles ausgearbeiteten U. C. Systems zur Erzeugung gesunder Pflanzen in Töpfen, Kästen, Bankbeeten und anderer nicht im freien Grund ausgepflanzter Bestände gegeben.

Leitgedanken für alle Maßnahmen sind: Schädlinge, Krankheiten und sonstige Schäden nicht erst bekämpfen, wenn sie aufgetreten sind, sondern von vornherein ausschalten, sowie Mechanisierung und weitgehende Vereinfachung aller Arbeiten zur Verbilligung der Produktion. Als Teil des U. C. Systems sind zuerst genormte Erdmischungen zu nennen, die aus Feinsand und Sphagnum-Torf in verschiedenen Mischungsverhältnissen mit Zusatz von Mineraldüngern oder bei Stickstoff auch von organischen Stoffen (Blutmehl, Hornmehl u. a.) hergestellt werden. Diese Erdmischungen sind leicht und einfach zu bereiten und bieten die Gewähr der weitgehenden Verhütung von Versalzungsschäden. Ferner lassen diese Erden eine wirkungsvolle Desinfektion durch Hitze (bes. Dampf) oder chemische Mittel zu, ohne daß die bei der Desinfektion bisher üblicher Erden beobachteten Nachteile auftreten. Außer den Erden selbst sind auch die Kulturgefäße, Häuser usw. zu behandeln, um die Gefahr von Neuinfektionen auszuschalten und, als weiterer Bestandteil des U. C. Systems, alle Maßnahmen zur Fernhaltung von Krankheiten und Schädlingen von den Pflanzen zu ergreifen. Der Verwendung antagonistisch wirkender Mikroorganismen wird Bedeutung zugemessen. Die Wirksamkeit des ganzen Systems wird durch Mechanisierung der Erdbereitung, Füllung der Kulturgefäße, Desinfektion, Pflanzung und Bewässerung erhöht. Ein Kapitel beschreibt die Erfahrungen mit dem U. C. System in praktischen Betrieben Kaliforniens. Die Schrift, die für die Praktiker des Landes geschrieben ist, schließt mit einem Bezugsquellenverzeichnis für Geräte und Präparate.

E. BAUMANN, Großbeeren

REINHOLD, J. (Ed.): **Ratgeber für den Gemüsebau unter Glas.** 1958, 318 S., 182 Abb., 86 Tab., Berlin, Deutscher Bauernverlag

Im Vorwort des Buches wird über seine Aufgabe gesagt, es solle die Praxis mit den neuzeitlichen wissenschaftlichen Ergebnissen bekannt machen. Weiter heißt es dort: „Wir hoffen, daß diese Arbeit helfen wird, die Frühgemüseproduktion zu erhöhen und die Bevölkerung mit den hochwertigen Erzeugnissen des Gemüsebaues unter Glas zu versorgen." Der Stoff wird in folgenden Artikeln behandelt: Die Bedeutung des Gemüsebaues unter Glas, Einsatz der Technik, Erden und organische Dünger, mineralische Dünger, erdelose Kultur, die Treibgurke, die Treibtomate, weitere Gemüsearten, Zierpflanzen als Zwischennutzung im Gemüsebau unter Glas, Jungpflanzenanzucht für den Gemüsebau in Frühbeeten und im Freiland, betriebsökonomische Fragen des Frühgemüsebaues. Die Probleme des Pflanzenschutzes werden sowohl bei den einzelnen Kulturpflanzen wie auch in den allgemeinen Kapiteln besprochen. Ausführlich werden die Pflanzenschutzmaßnahmen bei der Treibgurke und der Treibtomate behandelt, aber auch bei den anderen Gemüsearten werden die notwendigen Angaben gebracht. Sehr eingehend sind die Ausführungen über die Fragen der Erddesinfektion, insbesondere der Erddämpfung. Auch eine Kostenberechnung zur Erddämpfung ist bei der Besprechung der betriebsökonomischen Fragen gegeben. Ferner werden die Möglichkeiten des Frostschutzes im Freilandgemüsebau ausführlich geschildert. Das Buch wird auch den im Pflanzenschutz Tätigen willkommen sein, denn es bietet ihnen die beste Gelegenheit, ihre Kenntnisse auf dem so wichtigen Gebiet zu erweitern.

J. NOLL, Kleinmachnow

Herausgeber: Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. – Verlag: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin N 4, Reinhardtstr. 14. Fernsprecher: 42 56 61; Postscheckkonto: 200 75. – Schriftleitung: Prof. Dr. A. Hey, Kleinmachnow, Post Stahnsdorf bei Berlin, Stahnsdorfer Damm 81. – Erscheint monatl. einmal. – Bezugspreis: Einzelheft 2,– DM, Vierteljahresabonnement 6,– DM einschließlich Zustellgeb. – In Postzeitungsliste eingetragen. – Bestellungen über die Postämter, den Buchhandel oder beim Verlag. Auslieferungs- und Bezugsbedingungen für das Bundesgebiet und für Westberlin: Bezugspreis für die Ausgabe A: Vierteljahresabonnement 6,– DM (einschl. Zeitungsgebühren, zuzüglich Zustellgebühren). Bestellungen nimmt jede Postanstalt entgegen. Buchhändler bestellen die Ausgabe B bei „Kawe"-Kommissionsbuchhandlung, Berlin-Charlottenburg 2. Anfragen an die Redaktion bitten wir direkt an den Verlag zu richten. – Alleinige Anzeigen-Annahme DEWAG-Werbung, Berlin C 2, Rosenthaler Str. 28/31, Telefon: 425596, und alle DEWAG-Filialen in den Bezirksstädten der DDR – Postscheckkonto Berlin: 1456. Zur Zeit ist Anzeigenpreisliste Nr. 4 gültig. Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. ZLN 5076. – Druck IV–1–18 Salzland-Druckerei Staßfurt. –
Nachdruck, Vervielfältigungen, Verbreitungen und Übersetzungen in fremde Sprachen des Inhalts dieser Zeitschrift – auch auszugsweise mit Quellenangabe – bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Verlages.

Noch lieferbar:

Helmut Vogt

Registerband zum Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst (1947–1956)

176 Seiten, DIN A 4,
Leinen 31,– DM

Ein wichtiges Arbeitsmittel für alle im Pflanzenschutz wissenschaftlich und praktisch Tätigen.

Es gibt in systematischer und alphabetischer Zusammenstellung Nachweis aller in den Jahren 1947 – 1956 im „Nachrichtenblatt" erschienenen Referate, Artikel und Berichte unter der Reihenfolge:

1. Autorenregister (Aufsätze und Mitteilungen)
2. Literaturbesprechungen
3. Gesamtes Sachregister
4. Tagungen, Lehrgänge, Reisen
5. Pflanzenschutzmittel und -geräte
6. Personalnachrichten
7. Gesetze und Verordnungen

Bestellen Sie bei Ihrem Buchhändler oder beim
Bauernbuchversand, Leipzig C 1,
Postfach 120

VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin N 4

Neue Mittel aus Bitterfeld

Ne 45
Spritzmittel gegen Nematoden.

Selest
Wuchsstoffhaltiges Mittel gegen holzige Unkräuter.

3 Ef
Herbicides Spritzmittel zur Vernichtung von Gräsern, insbesondere von Quecken.

SPT 30
Fungizides Mittel gegen Peronospora im Weinbau.

Fl 58
Insektizides Flugzeugsprühmittel zur Bekämpfung des Eichenwicklers und anderer Schädlinge.

Streu-Hormin
Herbicides Streumittel für den Flugzeugeinsatz.

Bitte Prospekte und Beratungsdienst anfordern.

VEB ELEKTROCHEMISCHES KOMBINAT BITTERFELD

Zwiebelsamen
gegen Zwiebelfliege mit
bercema
Bekrustal
behandeln

Eine sichere, vorbeugende
Bekämpfungsmaßnahme

Packungen mit 25 g, 250 g usw.
Spezialliteratur steht zur Verfügung

VEB BERLIN-CHEMIE
BERLIN-ADLERSHOF

Delicia
Fribal
STAUB U. EMULSION
Flächenbegiftung

gegen Feld- u. Erdmäuse

ERNST FREYBERG, CHEMISCHE FABRIK DELITIA IN DELITZSCH

FROSTSCHUTZNEBEL-
KÖRPER »Fahlberg«

zur Vernebelung großer Obstplantagen sowie Weinberge und Gemüsekulturen als Schutz gegen Spätfröste (Strahlungsfröste) im Frühjahr.

Normalverbrauch: Ein Körper entwickelt 45 Minuten anhaltend Rauch, der 1/8 ha vernebelt.

Großbezug durch Staatl. Kreiskontore.
Kleinverkauf durch BHG, Drogerien und Fachgeschäfte.

VEB FAHLBERG-LIST MAGDEBURG